NGÔ NGỌC AN

ÔN TẬP
HÓA HỌC
LUYỆN THI TỐT NGHIỆP TRUNG HỌC CƠ SỞ





NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

NGÔ NGỌC AN

ÔN TẬP
HÓA HỌC 9

Luyện thi tốt nghiệp Trung học cơ sở

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

Lời nói đầu

Sách ôn tập Hóa học 9 nhằm mục đích giúp học sinh ôn, luyện kiến thức để chuẩn bị cho kì thi tốt nghiệp Trung học cơ sở. Nội dung sách gồm 5 chương, được hệ thống hóa thành từng loại vấn đề lí thuyết và bài tập. Trong mỗi chương có kiến thức cần nhớ, các thí dụ minh họa, các câu hỏi và bài tập tự giải. Khi sử dụng sách các em nên tự giải các bài tập, sau đó hãy xem hướng dẫn giải để đối chứng với cách giải của mình, như vậy sẽ mau giỏi, sẽ nắm kiến thức sâu sắc và vững chắc.

Việc biên soạn dù tỉ mỉ, cẩn thận đến đâu cũng không tránh khỏi những sai sót ngoài ý muốn. Rất mong đón nhận tất cả mọi ý kiến đóng góp, phê bình xây dựng từ phía các bạn đồng nghiệp, các em học sinh để cuốn sách ngày một tốt hơn.

Xin chân thành cảm ơn.

TÁC GIẢ

Chương 1

SỰ PHÂN LOẠI VÀ TÍNH CHẤT HOÁ HỌC CÁC HỢP CHẤT VÔ CƠ

A. KIẾN THỨC CẦN NHỚ

I. ĐƠN CHẤT: Kim loại và phi kim

		Kim loại	Phi kim
Tính chất vật lí		– Có ánh kim – Dẫn điện và dẫn nhiệt tốt. – Dễ dát mỏng, dễ kéo sợi	– Không có ánh kim – Dẫn điện và dẫn nhiệt kém – Khó dát mỏng, khó kéo sợi
Tính chất hoá học			
Tác dụng với đơn chất	Kim loại	Không có phản ứng	Xét theo "Dãy hoạt động hoá học của kim loại"
	Phi kim	– Tác dụng với hầu hết các kim loại ở nhiệt độ cao. – Thường xét phản ứng với Cl_2, O_2, S.	Thường xét phản ứng với: O_2, H_2, S, Cl_2
Tác dụng với hợp chất	Nước	Một số kim loại phản ứng với H_2O $2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2\uparrow$	Không phản ứng, trừ các nguyên tố halogen (clo...) $Cl_2 + H_2O \rightarrow HCl + HClO$
	Axit	– HCl và H_2SO_4 loãng: kim loại đứng trước H. – H_2SO_4 đặc và HNO_3 với mọi kim loại trừ Pt và Au. – H_2SO_4 đặc nguội và HNO_3 đặc nguội không phản ứng với Al và Fe	C, S, P, I_2 tác dụng với H_2SO_4
	Bazơ và oxit bazơ	Chỉ xét phản ứng với Al, Zn, ... $2Al + 2NaOH + 2H_2O \rightarrow 2NaAlO_2 + 3H_2\uparrow$	Chỉ xét phản ứng với halogen (clo...) $Cl_2 + 2NaOH \rightarrow NaCl + NaClO + H_2O$
	Muối	Kim loại mạnh đẩy kim loại yếu hơn ra khỏi dung dịch muối. Trừ các kim loại phản ứng với nước (Na, K, Ca...)	Phi kim mạnh đẩy phi kim yếu hơn ra khỏi dung dịch muối $Cl_2 + 2NaBr \rightarrow 2NaCl + Br_2$

II. HỢP CHẤT:

1. Oxit và tính chất hoá học

a) Oxit:



OXIT = NGUYÊN TỐ + OXI

Nguyên tố là kim loại → oxit bazơ. Mỗi oxit bazơ tương ứng với một bazơ (với những kim loại hoá trị cao có thể tạo oxit axit).

Nguyên tố là phi kim → oxit axit. Mỗi oxit axit cũng có axit tương ứng.

b) Tính chất:

– Một số oxit của kim loại + nước → bazơ



$$CaO + H_2O = Ca(OH)_2$$

– Nhiều oxit của phi kim + nước → axit



$$CO_2 + H_2O = H_2CO_3$$

Nhiều oxit không tác dụng với nước:



CuO, Fe_2O_3, CO, NO, Al_2O_3...

Những oxit nào tác dụng với nước?

– Những axit, bazơ nào tan trong nước thì oxit của nó tác dụng với nước.

Những oxit của kim loại có hoá trị cao thì oxit đó là oxit axit:

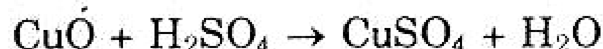


Ví dụ: $CrO_3 \rightarrow H_2CrO_4$



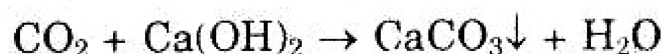
$Mn_2O_7 \rightarrow HMnO_4$

– Oxit bazơ + axit → muối + nước



$$CuO + H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + H_2O$$

– Oxit axit + bazơ → muối + nước



$$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$$

– Oxit axit + oxit bazơ → muối



$$CaO + CO_2 \rightarrow CaCO_3$$

Một số oxit axit được tạo thành khi làm mất nước của axit tương ứng. Do đó oxit axit còn được gọi anhiđrit axit.

(anhiđrit = mất nước)

Ví dụ: N_2O_5: Anhiđrit nitric

P_2O_5: Anhiđrit photphoric

SO_3: Anhiđrit sunfuric.

2. Axit, bazơ, muối

a) Thành phần hóa học của axit, bazơ, muối

(1) Định nghĩa axit, bazơ, muối

Axit	*Bazơ*	*Muối*
Axit là hợp chất mà phân tử gồm có 1 gốc axit liên kết với một hay nhiều nguyên tử hiđro	Bazơ là hợp chất mà phân tử gồm có 1 nguyên tử kim loại liên kết với một hay nhiều nhóm hiđroxit (–OH)	Muối là hợp chất mà phân tử có 1 hay nhiều nguyên tử kim loại liên kết với một hay nhiều gốc axit

(2) Cấu tạo của phân tử axit

Tên của axit	Công thức hóa học	Thành phần		Tạo muối
		Số nguyên tử hiđro	Gốc axit (Hóa trị của gốc axit)	
Axit clohiđric	HCl	1H	Cl (I)	$NaCl$, $FeCl_2$, $AlCl_3$, $CaCl_2$...
Axit nitric	HNO_3	1H	NO_3 (I)	KNO_3, $Cu(NO_3)_2$, $Al(NO_3)_3$...
Axit sunfuric	H_2SO_4	2H	SO_4 (II)	$ZnSO_4$, K_2SO_4, $Fe_2(SO_4)_3$...
Axit photphoric	H_3PO_4	3H	PO_4 (III)	Na_3PO_4, $AlPO_4$ $Ca_3(PO_4)_2$..

(3) Cấu tạo của phân tử bazơ

Tên của bazơ	Công thức hóa học	Thành phần		Tạo muối
		Nguyên tử kim loại	Số nhóm hiđroxit (–OH)	
Natri hiđroxit	$NaOH$	Na	1	$NaCl$, Na_2SO_4, Na_3PO_4...
Kali hiđroxit	KOH	K	1	KNO_3, K_2SO_4, KCl...
Canxi hiđroxit	$Ca(OH)_2$	Ca	2	$Ca(NO_3)_2$, $CaSO_4$, $Ca_3(PO_4)_2$...
Bari hiđroxit	$Ba(OH)_2$	Ba	2	$BaCl_2$, $Ba(NO_3)_2$, $BaSO_4$...
Nhôm hiđroxit	$Al(OH)_3$	Al	3	$AlCl_3$, $Al(NO_3)_3$, $Al_2(SO_4)_3$...

b) Axit và tính chất

(1) Axit:

Axit là hợp chất mà phân tử gồm có một hoặc nhiều nguyên tử hiđro liên kết với gốc axit.

HCl, HNO_3, H_2SO_4 là những axit mạnh và các axit H_2CO_3, H_2S, H_3PO_4 yếu hơn, HCl và HNO_3 là những axit dễ bay hơi.

(2) Tính chất:

– Dung dịch axit có vị chua và làm đỏ quỳ tím.

– Axit + bazơ → muối + nước (Phản ứng trung hòa)



$$H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$

– Axit (trừ HNO_3) + kim loại (đứng trước H_2) → muối + hiđro



$$2HCl + Zn \rightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$$

– Axit + oxit bazơ → muối + nước



$$H_2SO_4 + CuO \rightarrow CuSO_4 + H_2O$$

– Axit + muối → Axit mới + muối mới



$$2HCl + CaCO_3 \rightarrow H_2CO_3 + CaCl_2$$



(H_2CO_3 dễ bay hơi cho $CO_2 + H_2O$)

– Dùng quỳ tím để nhận biết axit.

c) Bazơ và tính chất:

(1) Bazơ:

Bazơ là hợp chất mà phân tử có một nguyên tử kim loại liên kết với một hoặc nhiều nhóm hiđroxit (–OH).

(2) Tính chất:

– Dung dịch kiềm làm xanh quỳ tím, làm phenolphtalein không màu đổi sang màu hồng.

– Bazơ + axit → muối + nước



$$Ca(OH)_2 + 2HNO_3 \rightarrow Ca(NO_3)_2 + 2H_2O$$

– Bazơ + oxit axit → muối + nước



$$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$$

– Kiềm + muối → muối mới + bazơ mới



$$2NaOH + CuSO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + Cu(OH)_2\downarrow$$

(3) Phân loại:

– Một số bazơ tan được trong nước gọi là kiềm như NaOH, KOH, $Ba(OH)_2$, $Ca(OH)_2$.

– Một số bazơ không tan trong nước: $Mg(OH)_2\downarrow$, $Fe(OH)_2\downarrow$...

(4) Điều chế NaOH:



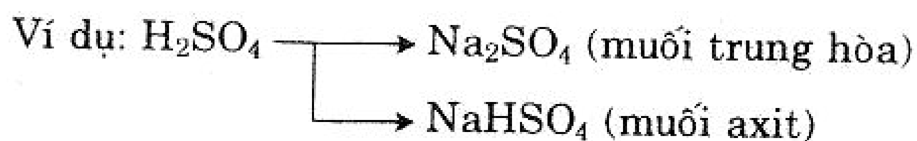
$$2NaCl + 2H_2O \xrightarrow[\text{có màng ngăn}]{\text{đp}} 2NaOH + Cl_2\uparrow + H_2\uparrow$$

d) Muối và tính chất

(1) Muối là hợp chất mà phân tử có một hay nhiều nguyên tử kim loại liên kết với một hay nhiều gốc axit.

– Muối trung hòa là sản phẩm của sự thế hoàn toàn các nguyên tử hiđro trong axit bởi nguyên tử kim loại.

– Muối axit là sản phẩm của sự thế không hoàn toàn các nguyên tử hiđro trong axit bởi nguyên tử kim loại.



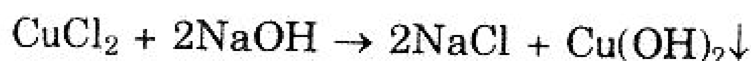
Ví dụ: H_2SO_4 → Na_2SO_4 (muối trung hòa)

→ $NaHSO_4$ (muối axit)

– Chú ý: Phản ứng trao đổi thực hiện được hoàn toàn khi chất tạo thành là một trong ba chất: kết tủa, bay hơi, nước.

(2) Tính chất:

– Muối + bazơ → muối mới + bazơ mới



$$CuCl_2 + 2NaOH \rightarrow 2NaCl + Cu(OH)_2\downarrow$$

– Muối + axit → muối mới + axit mới

(Điều kiện để phản ứng xảy ra: muối tạo thành phải không tan trong axit mới sinh, hoặc axit tạo thành yếu hơn hoặc dễ bay hơi hơn axit đem phản ứng).

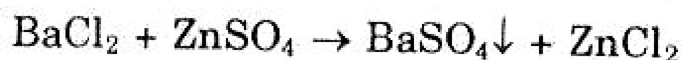


$$2NaCl + H_2SO_4 \xrightarrow{t^0} Na_2SO_4 + 2HCl\uparrow$$

– Muối + kim loại → kim loại mới + muối mới

(Điều kiện để phản ứng xảy ra là kim loại mạnh đẩy kim loại yếu ra khỏi dung dịch muối của nó. Trừ những kim loại đứng đầu dãy: kali, natri, canxi).

– Muối + muối → 2 muối mới



$$BaCl_2 + ZnSO_4 \rightarrow BaSO_4\downarrow + ZnCl_2$$

B. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP THEO CÁC CHỦ ĐỀ

CHỦ ĐỀ 1

Xác định công thức các hợp chất vô cơ

1. Khi oxi hóa 2g một nguyên tố hóa học có hóa trị (IV) bằng oxi người ta thu được 2,54g oxit. Xác định công thức oxit.

GIẢI

Gọi M là tên nguyên tố phải tìm có hóa trị (IV), ta có phương trình: $M + O_2 = MO_2$

Lượng oxi có trong 2,54g oxit: 2,54 − 2 = 0,54g.

Căn cứ vào phương trình ta xác định nguyên tử gam của nguyên tố M.

Cứ M g nguyên tố kết hợp với 32g oxi

Cứ 2 g nguyên tố kết hợp với 0,54g oxi

Ta có tỉ lệ: $\frac{M}{2} = \frac{32}{0,54} \rightarrow M = \frac{2 \times 32}{0,54} = 118,5g$

Nguyên tố đó là Sn. Công thức phân tử là SnO_2.

2. a) Kim loại sắt tạo được 3 oxit: FeO, Fe_2O_3 và Fe_3O_4. Nếu hàm lượng Fe trong oxit là 70% (theo khối lượng) thì trong các oxit trên, oxit nào phù hợp?

b) Hợp kim của đồng và nhôm được kết cấu theo tỉ lệ 12,3% nhôm. Hãy tìm công thức phân tử.

GIẢI

a) Để xác định oxit nào phù hợp, ta phải tính % Fe trong từng oxit sắt:

Trong FeO thì % Fe: $\frac{56 \times 100\%}{72} = 77,87\%$

Trong Fe_2O_3 thì % Fe: $\dfrac{2 \times 56 \times 100\%}{160} = 70\%$

Trong Fe_3O_4 thì % Fe: $\dfrac{3 \times 56 \times 100\%}{232} = 72,41\%$

Vậy oxit sắt đó là Fe_2O_3.

b) Gọi công thức của hợp kim là Cu_xAl_y.

Tỉ lệ $x : y = \dfrac{100 - 12,3}{64} : \dfrac{12,3}{27} \approx 1,37 : 0,455 \approx 3 : 1$

Vậy công thức của hợp kim là Cu_3Al.

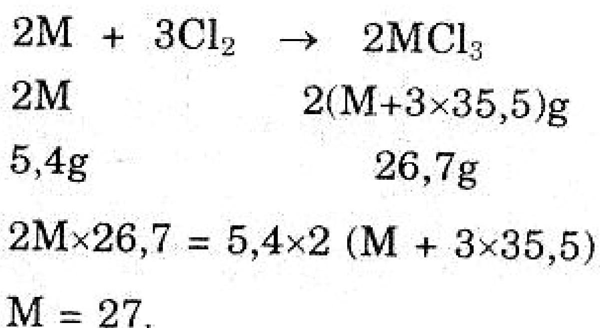
3. a) Cho 5,4 gam một kim loại hóa trị (III) tác dụng với clo có dư thu được 26,7g muối. Xác định kim loại đem phản ứng.

b) Cho 5,6g một oxit kim loại tác dụng vừa đủ với axit HCl cho 11,1 gam muối clorua của kim loại đó. Cho biết tên kim loại.

GIẢI

a) Gọi kim loại hóa trị (III) và có nguyên tử khối là M

Phương trình phản ứng hóa học:



$$2M + 3Cl_2 \rightarrow 2MCl_3$$

$$2M \qquad 2(M+3\times35,5)g$$

$$5,4g \qquad 26,7g$$

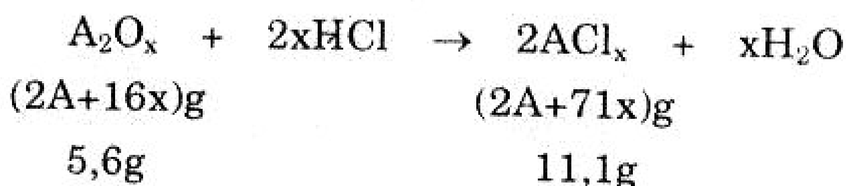
$$2M\times26,7 = 5,4\times2\ (M + 3\times35,5)$$

$$M = 27.$$

Kim loại đem phản ứng là nhôm Al.

b) Gọi kim loại là A có hóa trị là x. Còn O có hóa trị 2. Vậy công thức oxit là A_2O_x.

Phương trình phản ứng.



$$A_2O_x + 2xHCl \rightarrow 2ACl_x + xH_2O$$

$$(2A+16x)g \qquad (2A+71x)g$$

$$5,6g \qquad 11,1g$$

$(2A + 16x)11,1 = (2A+71x)5,6$

$22,2A + 177,6x = 11,2A + 397,6x$

$11A = 220x$

$A = 20x$

Với $x = 1$ $A = 20$ Không có kim loại nào hóa trị 1 mà có nguyên tử khối là 20.

Với $x = 2$ $A = 40$ là canxi

Với $x = 3$ $A = 60$ Không có kim loại nào hóa trị 3 mà nguyên tử khối là 60.

Vậy A có 1 nghiệm là canxi.

4. Thêm từ từ dung dịch H_2SO_4 10% vào li đựng một muối cacbonat của kim loại hóa trị I, cho tới khi vừa thoát hết khí CO_2 thì thu được dung dịch muối sunfat có nồng độ 13,63%. Xác định công thức phân tử muối cacbonat.

GIẢI

Đặt M là kí hiệu, nguyên tử khối của kim loại hóa trị I.



$$M_2CO_3 + H_2SO_4 \rightarrow M_2SO_4 + CO_2\uparrow + H_2O$$

Theo phương trình: n mol cần n mol → n mol và n mol

Khối lượng chất tan tạo thành sau phản ứng: $(2M + 96)n$

$m_{dd\ sau\ phản\ ứng} = m_{M_2CO_3} + m_{dd\ H_2SO_4} - m_{CO_2}$

$= (2M + 60)n + \dfrac{98n \times 100}{10} - 44n$

Theo đầu bài ta có: $\dfrac{(2M + 96)n}{n[(2M + 60) + 980 - 44]} = \dfrac{13,63}{100}$.

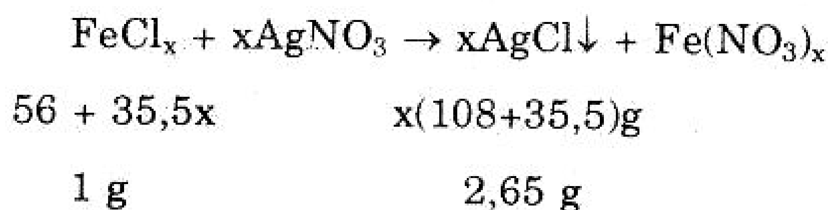
Đơn giản n, giải ra ta có:

$M = 23 \Rightarrow$ phân tử muối là Na_2CO_3.

5. Cho 1 gam sắt clorua chưa rõ hóa trị của sắt vào một dung dịch $AgNO_3$ dư, người ta được một chất kết tủa trắng, sau khi sấy khô có khối lượng 2,65 gam. Hãy xác định hóa trị của sắt và viết phương trình phản ứng xảy ra trong thí nghiệm.

GIẢI

Gọi hóa trị của Fe trong sắt clorua là x thì công thức sẽ là $FeCl_x$. Phương trình hóa học có dạng:



$$FeCl_x + xAgNO_3 \rightarrow xAgCl\downarrow + Fe(NO_3)_x$$

56 + 35,5x $\qquad$ x(108+35,5)g

1 g $\qquad$ 2,65 g

Ta có tỉ lệ: $\dfrac{56 + 35,5x}{1} = \dfrac{x(108 + 35,5)}{2,65}$

Giải ra ta có: x = 3

Vậy sắt có hóa trị III, công thức sắt clorua là $FeCl_3$

Phương trình hóa học:



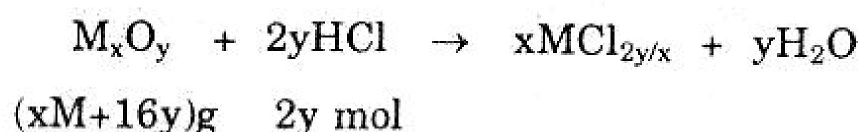
$$FeCl_3 + 3AgNO_3 \rightarrow 3AgCl\downarrow + Fe(NO_3)_3$$

6. Để hòa tan hoàn toàn 8 gam một oxit kim loại cần dùng 300ml dung dịch HCl 1M. Xác định công thức phân tử oxit kim loại.

GIẢI

Gọi công thức của oxit là M_xO_y, hóa trị của kim loại bằng 2y/x

Phương trình phản ứng:



$$M_xO_y + 2yHCl \rightarrow xMCl_{2y/x} + yH_2O$$

(xM+16y)g $\qquad$ 2y mol

8 g $\qquad$ $\dfrac{1 \times 300}{1000} = 0,3$

Ta có tỉ lệ: $\dfrac{xM + 16y}{8} = \dfrac{2y}{0,3}$

$$M = \frac{11,2y}{0,3x} = \frac{56}{3} \times \frac{2y}{x}$$ mà $\frac{2y}{x}$ là hóa trị của kim loại,

đặt $\frac{2y}{x} = n$

$$M = \frac{56}{3} \times n$$

Khi $n = 1 \rightarrow M = 18,6$ (loại) Không có kim loại nào có nguyên tử khối là 18,6

$n = 2 \rightarrow M = 37,3$ (loại)

$n = 3 \rightarrow M = 56$ (Fe) $\Rightarrow \frac{2y}{x} = 3 \Rightarrow \frac{y}{x} = \frac{3}{2}$

Vậy công thức của oxit kim loại là Fe_2O_3.

7. Tìm công thức hóa học của một hợp chất chứa 40% Cu, 20% S và 40% oxi, biết rằng phân tử hợp chất có một nguyên tử lưu huỳnh.


a. $CuSO_3$ b. $CuSO_4$ c. $CuSO_2$

Hãy giải thích sự lựa chọn.

GIẢI

Theo đầu bài, ta có lượng đồng và oxi có trong một phân tử hợp chất là:

Cu: $\frac{32 \times 40\%}{20\%} = 64$ đv.C

O: $\frac{32 \times 40\%}{20\%} = 64$ đv.C

Vậy trong một phân tử hợp chất, số nguyên tử đồng và oxi là:

Cu: $\frac{1 \times 64}{64} = 1$ nguyên tử

O: $\frac{1 \times 64}{16} = 4$ nguyên tử

Do đó công thức của hợp chất là $CuSO_4$.

Đáp số đúng: b

8. Khi cho 6,5 gam muối sắt clorua tác dụng với dung dịch $AgNO_3$ cho 17,22 gam kết tủa. Công thức phân tử của muối là công thức nào sau đây:

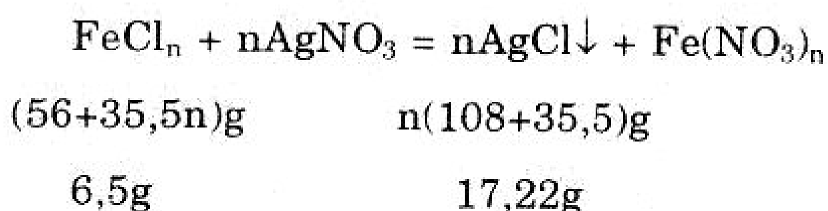
a. $FeCl_2$ b. $FeCl_3$ c. FeCl

Hãy giải thích sự lựa chọn.

GIẢI

Phương trình phản ứng

Đặt công thức muối sắt clorua là $FeCl_n$



$$FeCl_n + nAgNO_3 = nAgCl\downarrow + Fe(NO_3)_n$$

(56+35,5n)g n(108+35,5)g

6,5g 17,22g

Ta có phương trình:

$$6,5 \times n(108 + 35,5) = 17,22(56 + 35,5n)$$

Giải ra ta có n = 3. Vậy công thức phân tử của muối là $FeCl_3$.

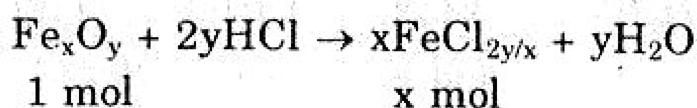
Đáp số đúng: b

9. Cho 7,2 gam 1 sắt oxit tác dụng với dung dịch axit HCl có dư. Sau phản ứng thu được 12,7gam một muối khan. Công thức của sắt oxit là:

a. FeO b. Fe_2O_3 c. Fe_3O_4

Hãy chứng minh sự lựa chọn.

GIẢI



$$Fe_xO_y + 2yHCl \rightarrow xFeCl_{2y/x} + yH_2O$$

1 mol x mol

Theo phương trình (56x + 16y)g cho (56x + 71y)g

Theo đầu bài 72g cho 12,7g

$12,7(56x + 16y) = 7,2(56x + 71y)$

$711,2x + 203,2y = 403,2x + 511,2y$

$711,2x - 403,2x = 511,2y - 203,2y$

$308x = 308y$

$x = y \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{1}{1}$

Công thức oxit sắt là FeO → Đáp số đúng: a.

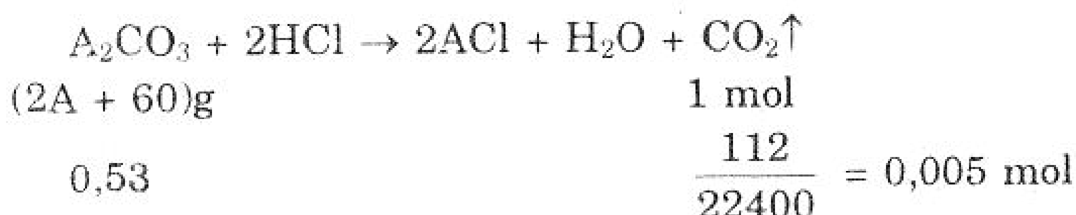
10. Cho 0,53 gam muối cacbonat của kim loại hóa trị I tác dụng với dung dịch HCl cho 112ml khí CO_2 (đktc). Công thức phân tử của muối là công thức nào sau đây:

a. $NaHCO_3$ b. Na_2CO_3 c. Na_3CO_3 d. $NaCO_3$

Hãy giải thích sự lựa chọn.

GIẢI

Đặt A là kí hiệu, nguyên tử khối của kim loại hóa trị I, ta có công thức của muối cacbonat là A_2CO_3.



$$A_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2ACl + H_2O + CO_2\uparrow$$

$(2A + 60)$g 1 mol

0,53 $\frac{112}{22400} = 0,005$ mol

Ta có phương trình $0,53 = 0,005(2A + 60)$

Giải ra ta có $A = 23$.

Vậy công thức phân tử của muối là Na_2CO_3.

Đáp số đúng: b.

11. Thành phần khối lượng một hợp chất gồm 33,3% Na; 20,29% N và 46,38% O. Khối lượng phân tử của hợp chất bằng 69 đv.C. Cho biết công thức phân tử của hợp chất:

A. $NaNO_3$ B. $NaNO_2$ C. $NaNO_4$

GIẢI

Gọi công thức hợp chất là $Na_xN_yO_z$:

Ta có: $23x + 14y + 16z = 69$

$$\frac{23x}{69} = \frac{33,3}{100} \rightarrow \frac{23x}{33,3} = \frac{69}{100}$$

Tương tự ta có thể lập các tỉ lệ thức:

$$\frac{23x}{33,3} = \frac{14y}{20,29} = \frac{16z}{46,38} = \frac{69}{100}$$

Từ đó ta tính được $x \approx 1$; $y \approx 1$; $z \approx 2$.

Công thức phải lập là $NaNO_2$.

Đáp số đúng: B

BÀI TẬP TỰ GIẢI

12. Cho 5,1g oxit của một kim loại hóa trị III tác dụng hết với 0,3 mol axit HCl. Công thức oxit là:

A. Fe_2O_3 B. Al_2O_3 C. Fe_3O_4 D. Cr_2O_3

13. Phân tích định lượng một muối vô cơ M thấy có: 27,38% Na, 1,19% H, 14,29% C, 57,14% O. Tìm công thức phân tử của muối trên.

14. Tìm công thức của hợp chất có thành phần: 28% Na, 33% Al, 39% O.

15. Một hợp chất gồm 2 nguyên tố C và O trong đó C chiếm 27,27% về khối lượng. Tìm công thức phân tử của hợp chất biết 0,5 mol hợp chất có 6g C.

HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP SỐ

12. Đáp số đúng: B

13. $NaHCO_3$

14. $NaAlO_2$

15. CO_2

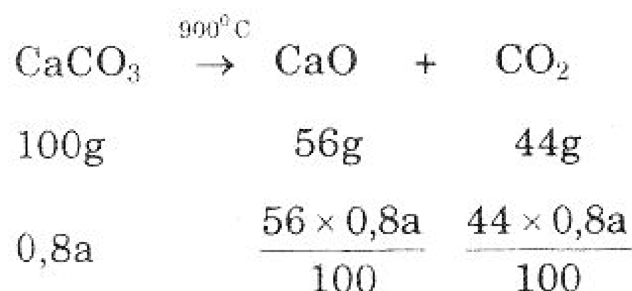
CHỦ ĐỀ 2

Tính khối lượng và thành phần phần trăm các chất

16. Một loại đá chứa 80% $CaCO_3$, phần còn lại là tạp chất trơ. Nung đá vôi trên tới phản ứng hoàn toàn. Hỏi khối lượng của chất rắn thu được sau khi nung bằng bao nhiêu % khối lượng đá trước khi nung và tính % CaO trong chất rắn sau khi nung.

GIẢI

Phương trình phản ứng nhiệt phân a kg đá có 0,8 a là $CaCO_3$ và 0,2 a là tạp chất trơ.



$$CaCO_3 \xrightarrow{900^0C} CaO + CO_2$$

100g	56g	44g
0,8a	$\frac{56 \times 0{,}8a}{100}$	$\frac{44 \times 0{,}8a}{100}$

Khối lượng chất rắn còn lại sau phản ứng

$$0{,}2a + \frac{56 \times 0{,}8a}{100} = 0{,}648a$$

So với khối lượng a kg rắn lúc đầu:

$$\frac{0{,}648a}{a} \times 100\% = 64{,}8\%$$

Thành phần CaO trong chất rắn sau khi nung

$$\frac{0{,}448a}{0{,}648a} \times 100\% = 69{,}14\%$$

17. Khi nung hỗn hợp $CaCO_3$ và $MgCO_3$ thì khối lượng chất rắn thu được sau phản ứng chỉ bằng một nửa khối lượng ban đầu. Xác định thành phần % khối lượng các chất trong hỗn hợp ban đầu.

GIẢI

Đặt x, y lần lượt là khối lượng $CaCO_3$ và $MgCO_3$



$$CaCO_3 \xrightarrow{t^o} CaO + CO_2$$

100 g   56 g

x g   x' g

$$x' = \frac{56x}{100} = 0,56x$$



$$MgCO_3 \rightarrow MgO + CO_2$$

84 g   40 g

y g   y' g

$$y' = \frac{40y}{84}$$

Khối lượng sản phẩm: $0,56x + \frac{40y}{84} = \frac{x+y}{2}$

Giải phương trình ta có:

$$\frac{x}{y} = \frac{2}{5,04} = \frac{200}{504}$$

Cứ 200 phần $CaCO_3$ thì có 504 phần $MgCO_3$

Ta có thành phần phần trăm các chất:

$$\%\ CaCO_3 = \frac{200}{200+504} \times 100\% = 28,41\%$$

$$\%\ MgCO_3 = 100\% - 28,41\% = 71,59\%$$

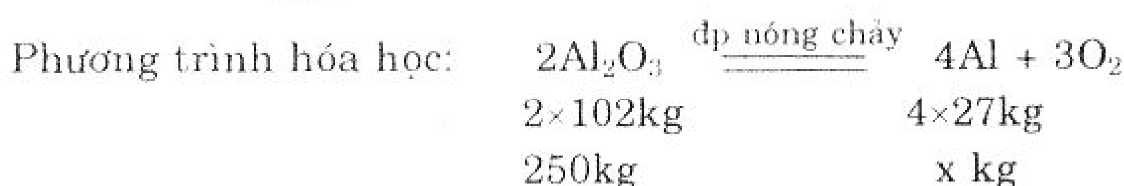
% $CaCO_3$ chiếm 28,41%; %$MgCO_3$ chiếm 71,59%

18. Trong quặng bôxit trung bình có 50% nhôm oxit. Kim loại luyện được từ oxit đó còn chứa 1,5% tạp chất. Tính lượng nhôm nguyên chất điều chế được từ 0,5 tấn quặng bôxit.

GIẢI

Lượng nhôm oxit có trong 0,5 tấn quặng là:

$$\frac{0,5 \times 50}{100} = 0,25 \text{ tấn} = 250 \text{ kg}$$



Phương trình hóa học: $2Al_2O_3 \xrightarrow{\text{đp nóng chảy}} 4Al + 3O_2$

	2×102kg	4×27kg
	250kg	x kg

Lượng nhôm thu được theo lí thuyết là:

$$\frac{250 \times 4 \times 27}{2 \times 102} = 132,3\text{kg}$$

Lượng nhôm thực tế thu được là:

$$132,3\text{kg} \times \frac{(100 - 1,5)}{100} \approx 130,3 \text{ kg}$$

19. Có 10 gam hỗn hợp Cu và CuO tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng, lọc lấy chất rắn không tan, cho vào H_2SO_4 đậm đặc, nóng thu được 1,12 lít khí SO_2 (đktc). Tính thành phần % về khối lượng các chất trong hỗn hợp.

GIẢI



$Cu + H_2SO_4$ loãng $\rightarrow$ Không phản ứng



$CuO + H_2SO_4$ loãng $\rightarrow CuSO_4 + H_2O$



$Cu + 2H_2SO_4$ đặc $\rightarrow CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$

Theo phương trình 64 g Cu phản ứng cho 22,4 lít SO_2 ở đktc

x g 1,12 lít

$$x = \frac{1,12 \times 64}{22,4} = 3,2 \text{ gam}$$

Khối lượng Cu: 3,2 gam vậy CuO: 10g – 3,2g = 6,8 gam

% Khối lượng Cu: $\frac{3,2}{10} \times 100\% = 32\%$

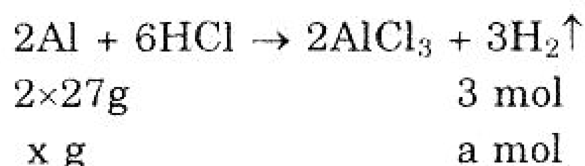
% Khối lượng CuO = 100% – 32% = 68%

20. Cho 18g hợp kim nhôm – magiê vào dung dịch HCl có 20,16 lit hiđro bay ra (ở đktc). Xác định thành phần % nhôm – magiê trong hợp kim.

GIẢI

Số mol $H_2 = \dfrac{20,16}{22,4} = 0,90$ mol

Gọi x là khối lượng Al tác dụng với HCl

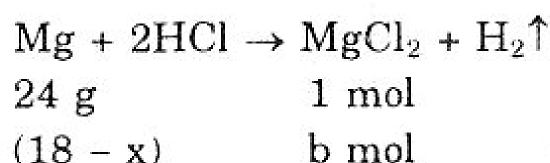


$2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2\uparrow$

2×27g — 3 mol

x g — a mol

$$a = \frac{3x}{54} = \frac{x}{18} \text{ mol}$$



$Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2\uparrow$

24 g — 1 mol

(18 – x) — b mol

$$a + b = \frac{x}{18} + \frac{18 - x}{24} = 0,90 \text{ mol}$$

Giải phương trình trên ta được x = 8,87 g

Trong 18 g hợp kim có 8,87 g Al và 9,13 g Mg

$$\% \text{ Al} = \frac{8,87 \times 100\%}{18} = 49,28\%$$

$$\% \text{ Mg} = \frac{9,13 \times 100\%}{18} = 50,72\%$$

21. Đốt cháy hỗn hợp CuO và FeO với C có dư thì được chất rắn A và khí B. Cho B tác dụng với nước vôi trong có dư thu được 8g kết tủa. Chất rắn A cho tác dụng với dung dịch HCl có nồng độ 10% thì cần dùng một lượng axit là 73g sẽ vừa đủ.

a) Viết các phương trình phản ứng.

b) Tính khối lượng CuO và FeO trong hỗn hợp ban đầu và thể tích khí B (Các khí đo ở đktc).

GIẢI

a) Đốt nóng CuO và FeO với C có phản ứng sau:



$$2CuO + C \rightarrow 2Cu + CO_2\uparrow \qquad (1)$$



$$2FeO + C \rightarrow 2Fe + CO_2\uparrow \qquad (2)$$

Khí B cho vào nước vôi có dư:



$$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O \qquad (3)$$

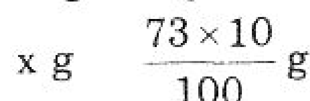
b) Cho chất rắn A vào dung dịch HCl, Fe sẽ phản ứng còn Cu không phản ứng.



$$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$$



56g   73g



x g $\frac{73 \times 10}{100}$ g

$$x = \frac{7,3 \times 56}{73} = 5,6 \text{ gam Fe}$$

Theo phương trình (2):



$$2FeO + C = 2Fe + CO_2\uparrow$$



144g   112g



y g   5,6g

$$y = \frac{5,6 \times 144}{112} = 7,2\text{g FeO trong hỗn hợp đầu}$$

Theo PTHH (3): $CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$



44g   100g



zg   8g

$$z = \frac{8 \times 44}{100} = 3,52\text{g}$$

Theo PTHH (2) $2FeO + C \rightarrow 2Fe + CO_2\uparrow$



144g   44g

7,2g $\frac{44 \times 7,2}{144} = 2,2\text{g}$

Lượng CO_2 do phản ứng CuO với C:

$3,52g - 2,2g = 1,32g$



$2CuO + C = CO_2 + 2Cu$

160g 44g

$\frac{1,32 \times 160}{44}g$ 1,32g

Khối lượng CuO = $\frac{1,32 \times 160}{44} = 4,8g$

Thể tích 3,52g CO_2:

44g CO_2 có thể tích 22,4 *l* ở đktc

3,52g CO_2 $\frac{22,4 \times 3,52}{44}\,l$

Thể tích CO_2 là 1,792 *l*.

22. Khi phân hủy bằng nhiệt 14,2g hỗn hợp $CaCO_3$ và $MgCO_3$ ta thu được 6,6g CO_2 (ở đktc). Tính thành phần phần trăm các chất trong hỗn hợp.

GIẢI

• Cách 1: Phương trình phản ứng hóa học



$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$ (1)



$MgCO_3 \rightarrow MgO + CO_2$ (2)

Gọi x và y là số g của $CaCO_3$ và $MgCO_3$ trong hỗn hợp.

Ta có: x + y = 14,2 gam (3)

Theo phương trình (1): Nhiệt phân 100g $CaCO_3$ cho 44g CO_2

x g $CaCO_3$ cho a g CO_2

$a = \frac{44x}{100}$

Theo phương trình (2): Nhiệt phân 84g $MgCO_3$ cho 44g CO_2

y g $MgCO_3$ cho b g CO_2

$b = \frac{44y}{84}$

Lượng CO_2 thoát ra từ hỗn hợp là: a + b = 6,6g (4)

Kết hợp (3) và (4) ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} x + y = 14,2 \\ \frac{44x}{100} + \frac{44y}{84} = 6,6 \end{cases}$$

Giải ra ta có x = 10 gam; y = 4,2 gam

• Cách 2:

Gọi x và y là số mol $CaCO_3$ và $MgCO_3$

$M_{CaCO_3} = 100g$; $M_{MgCO_3} = 84g$

Ta có: 100x + 84y = 14,2

Tính số mol khí CO_2 thoát ra

Từ phương trình (1) 1 mol $CaCO_3$ cho 1 mol CO_2

x mol $CaCO_3$ cho x mol CO_2

Từ phương trình (2) 1 mol $MgCO_3$ cho 1 mol CO_2

y mol y mol.

Kết hợp với (5) ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} 100x + 84y = 14,2 \\ x + y = \frac{6,6}{44} = 0,15 \end{cases}$$

Giải hệ phương trình ta có x = 0,1 mol $CaCO_3$ hay 10g

y = 0,05 mol $MgCO_3$ hay 4,2g.

Thành phần % các chất trong hỗn hợp:

$$\%CaCO_3 = \frac{10}{14,2} \times 100\% = 70,42\%$$

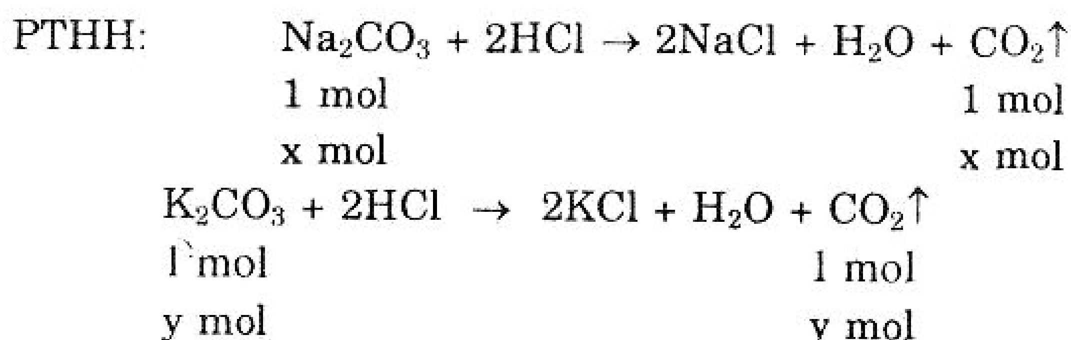
$$\%MgCO_3 = \frac{4,2}{14,2} \times 100\% = 29,58\%$$

23. Cho 38,2g hỗn hợp Na_2CO_3 và K_2CO_3 vào dung dịch HCl. Dẫn lượng khí sinh ra qua nước vôi trong có dư thu được 30g kết tủa.

Tính khối lượng mỗi muối trong hỗn hợp đầu.

GIẢI

Gọi x và y là số mol Na_2CO_3 và K_2CO_3



PTHH: $Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2\uparrow$

1 mol ... 1 mol

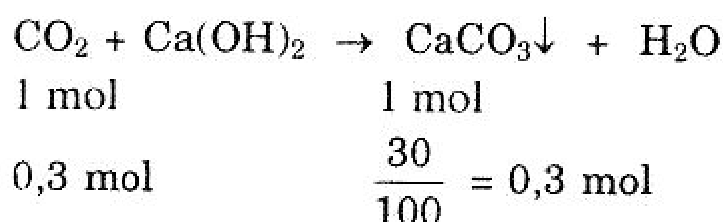
x mol ... x mol

$K_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2KCl + H_2O + CO_2\uparrow$

1 mol ... 1 mol

y mol ... y mol

Tính lượng CO_2:



$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$

1 mol ... 1 mol

0,3 mol ... $\frac{30}{100} = 0,3$ mol

Ta có hệ phương trình:

$M_{Na_2CO_3} = 106$; $M_{K_2CO_3} = 138$

$$\begin{cases} 106x + 138y = 38,2 \\ x + y = 0,3 \end{cases}$$

Giải hệ phương trình ta có:

$$\begin{cases} 106x + 138y = 38,2 \\ 106x + 106y = 31,8 \end{cases}$$

$32y = 64$

$y = 0,2$ mol

Suy ra $x = 0,1$ mol

Khối lượng Na_2CO_3 là 0,1 × 106 = 10,6 gam

Khối lượng K_2CO_3 là 0,2 × 138 = 27,6 gam.

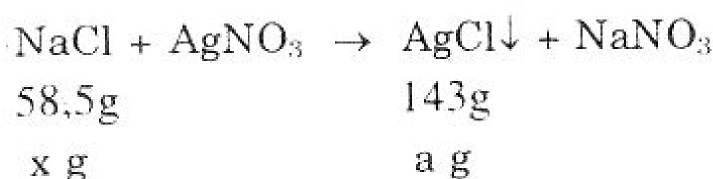
24. Cho 0,325g hỗn hợp gồm NaCl và KCl được hòa tan vào nước. Sau đó cho dung dịch $AgNO_3$ vào dung dịch trên, ta được một kết tủa; sấy kết tủa đến khối lượng không đổi thấy cân nặng 0,717g. Tính thành phần % các chất trong hỗn hợp.

GIẢI

b) Gọi x và y lần lượt là số gam NaCl, KCl trong hỗn hợp:

Ta có: x + y = 0,325 g (1)

Phương trình phản ứng:

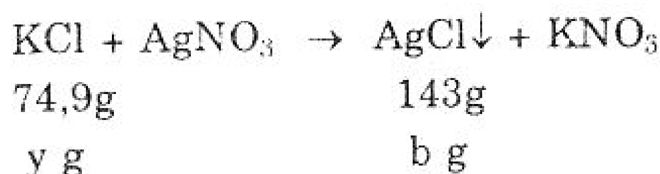


$NaCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl\downarrow + NaNO_3$

58,5g 143g

x g a g

$$a = \frac{143x}{58,5}$$



$KCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl\downarrow + KNO_3$

74,9g 143g

y g b g

$$a + b = 0,717 \text{ g} \quad (2)$$

Kết hợp (1) và (2) ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} x + y = 0,325 \\ \dfrac{143x}{58,5} + \dfrac{143}{74,9} = 0,717 \end{cases}$$

Giải ra ta có x = 0,178g

y = 0,147g

Thành phần % các chất trong hỗn hợp là:

$$\% \text{ NaCl}: \frac{0,178}{0,325} \times 100\% = 54,77\%$$

$$\% \text{ KCl}: \frac{0,147}{0,325} \times 100\% = 45,23\%$$

25. Al_4C_3 và CaC_2 tác dụng với nước theo phương trình:



$Al_4C_3 + 12H_2O \rightarrow 4Al(OH)_3 + 3CH_4$



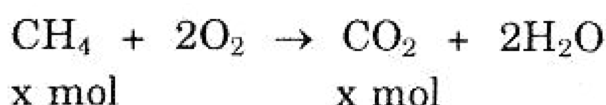
$CaC_2 + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + C_2H_2$

Cho hỗn hợp 2 chất trên tác dụng với nước dư thu được 2,016 lít hỗn hợp khí. Lấy hỗn hợp này đốt cháy hoàn toàn thu được 2,688 lít CO_2. Các thể tích đều đo ở đktc. Tính lượng Al_4C_3 và CaC_2 trong hỗn hợp.

GIẢI

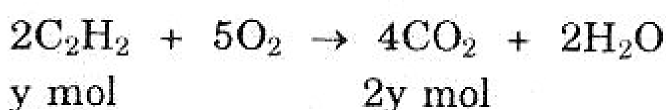
Hỗn hợp khí gồm CH_4 và C_2H_2. Gọi x và y là số mol khí CH_4 và C_2H_2.

$$n_{CO_2} = \frac{2,688}{22,4} = 0,12 \text{ mol}$$



$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$

x mol $\qquad\qquad$ x mol



$2C_2H_2 + 5O_2 \rightarrow 4CO_2 + 2H_2O$

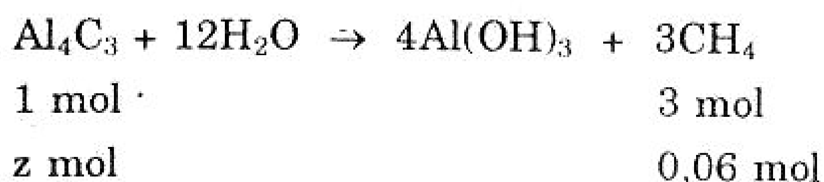
y mol $\qquad\qquad$ 2y mol

Ta có hệ phương trình sau:

$$\begin{cases} x + y = \dfrac{2,016}{22,4} = 0,09 \\ x + 2y = 0,12 \end{cases}$$

Giải ra ta có y = 0,03 mol ; x = 0,06 mol

Theo phương trình hóa học:



$Al_4C_3 + 12H_2O \rightarrow 4Al(OH)_3 + 3CH_4$

1 mol $\qquad\qquad\qquad$ 3 mol

z mol $\qquad\qquad\qquad$ 0,06 mol

$$z = \frac{1 \times 0,06}{3} = 0,02 \text{ mol}$$


$CaC_2 + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + C_2H_2$


1 mol   1 mol


0,03 mol   0,03 mol

Khối lượng CaC_2 là: $64 \times 0,03 = 1,92$ g

Khối lượng Al_4C_3 là: $146 \times 0,02 = 2,92$ g

BÀI TẬP TỰ GIẢI

26. Nung 26,8g hỗn hợp $CaCO_3$ và $MgCO_3$, sau khi phản ứng kết thúc, thu được 13,6g hỗn hợp 2 oxit và khí cacbonic. Thể tích khí CO_2 thu được (đktc) là:

A. 6,72 lít   B. 6 lít   C. 3,36 lít   D. 10,08 lít

Hãy giải thích sự lựa chọn.

27. Tính khối lượng Fe thu được khi cho một lượng CO dư khử 32g Fe_2O_3 biết rằng hiệu suất phản ứng là 80%.

A. 8,96g   B. 17,92g   C. 26,88g   D. Kết quả khác.

28. Từ 1,2 tấn FeS_2 có thể tạo được bao nhiêu tấn Fe, biết rằng hiệu suất phản ứng là 75%.

A. 0,21T   B. 0,63T   C. 0,42T   D. 0,84T

29. Cho 16g hỗn hợp gồm Fe_2O_3, MgO hòa tan hết trong dung dịch HCl. Sau phản ứng cần trung hòa lượng axit còn dư bằng 50g dung dịch $Ca(OH)_2$ 14,8%, sau đó đem cô cạn dung dịch được 46,35g muối khan.

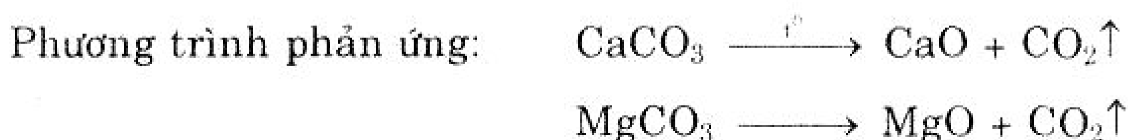
Thành phần phần trăm Fe_2O_3 và MgO lần lượt là:

A. 40% và 60%   B. 30% và 70%

C. Mỗi oxit 50%   D. Kết quả khác

HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP SỐ

26. Đáp số đúng: A



Phương trình phản ứng: $CaCO_3 \xrightarrow{t^0} CaO + CO_2\uparrow$

$MgCO_3 \longrightarrow MgO + CO_2\uparrow$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

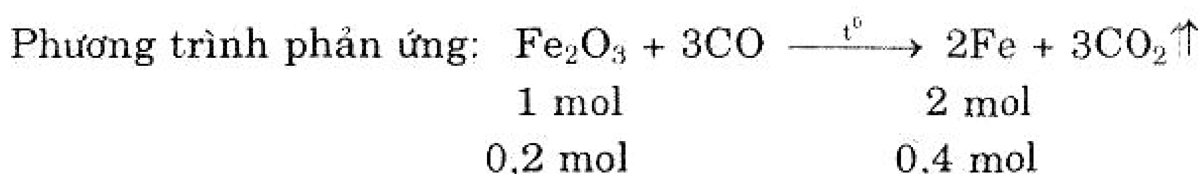
$$m_{CaCO_3} + m_{MgCO_3} = m_{2\,oxit} + m_{CO_2}$$

$$m_{CO_2} = 26{,}8 - 13{,}6 = 13{,}2g$$

$$V_{CO_2} = \frac{13{,}2}{44} \times 22{,}4 = 6{,}72 \text{ lít}$$

27. Đáp số đúng: B

$$n_{Fe_2O_3} = \frac{32}{160} = 0{,}2 \text{ mol}$$



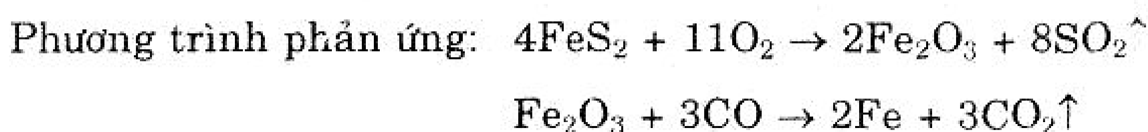
Phương trình phản ứng: $Fe_2O_3 + 3CO \xrightarrow{t^0} 2Fe + 3CO_2\uparrow$

1 mol → 2 mol

0,2 mol → 0,4 mol

$$m_{Fe\text{ thu được}} = 56 \times 0{,}4 \times 80\% = 17{,}92g$$

28. Đáp số đúng: C



Phương trình phản ứng: $4FeS_2 + 11O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3 + 8SO_2\uparrow$

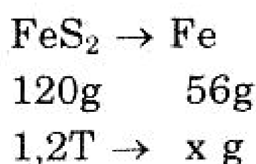
$Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 2Fe + 3CO_2\uparrow$



Sơ đồ phản ứng: $4FeS_2 \rightarrow 2Fe_2O_3 \rightarrow 4Fe$

$$n_{FeS_2} = n_{Fe}$$

Qua sơ đồ trên ta có thể viết:



$FeS_2 \rightarrow Fe$

120g   56g

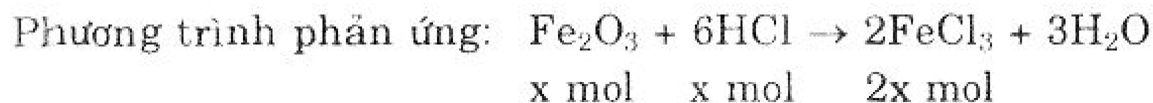
1,2T → x g

$$m_{Fe\ thu\ được} = x \times 75\% = \frac{1,2 \times 56}{120} \times 75\% = 0,42T$$

29. Đáp số đúng: C

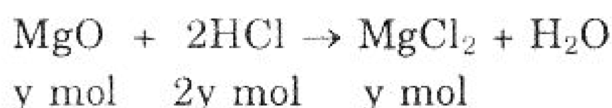
$$n_{Ca(OH)_2} = \frac{50 \times 14,8}{100 \times 74} = 0,1 \text{ mol}$$

Phương trình phản ứng:



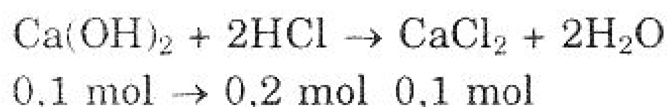
$Fe_2O_3 + 6HCl \rightarrow 2FeCl_3 + 3H_2O$

x mol   x mol   2x mol



$MgO + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2O$

y mol   2y mol   y mol



$Ca(OH)_2 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + 2H_2O$

0,1 mol → 0,2 mol 0,1 mol

$$m_{FeCl_3 + MgCl_2} = 46,35 - (111 \times 0,1) = 35,25g$$

Ta có hệ phương trình 2 ẩn số:

$$\begin{cases} 160x + 40y = 16 \\ 2x \times 162,5 + 95y = 35,25 \end{cases}$$

Giải ra ta có: x = 0,05 ; y = 0,2

$m_{Fe_2O_3} = 8g$; $m_{MgO} = 8g$

Hai oxit đều chiếm tỉ lệ 50%.

CHỦ ĐỀ 3

Nhận biết và điều chế các chất
Tách các chất ra khỏi hỗn hợp

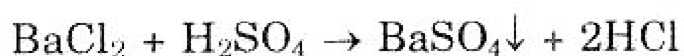
30. a) Bằng phương pháp hóa học hãy nhận biết 3 dung dịch HCl, H_2SO_4 và NaOH.

b) Bằng phương pháp hóa học hãy nhận biết 3 dung dịch NaCl, Na_2SO_4 và $NaNO_3$.

GIẢI

a) Dùng giấy quỳ cho vào 3 mẫu thử đựng 3 dung dịch, mẫu thử nào biến đổi màu quỳ tím thành đỏ là dung dịch HCl và H_2SO_4, quỳ tím thành xanh là dung dịch NaOH.

Cho dung dịch $BaCl_2$ vào 2 mẫu thử chứa 2 dung dịch HCl và H_2SO_4, mẫu thử nào cho kết tủa trắng là dung dịch H_2SO_4



$BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2HCl$



$BaCl_2$ + HCl → không phản ứng

b) Cho dung dịch $BaCl_2$ vào 3 mẫu thử chứa 3 dung dịch NaCl, Na_2SO_4 và $NaNO_3$, mẫu thử nào thấy có kết tủa trắng xuất hiện là dung dịch Na_2SO_4, còn 2 mẫu thử kia không có hiện tượng gì xảy ra.



$BaCl_2 + Na_2SO_4 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2NaCl$

Cho dung dịch $AgNO_3$ vào 2 mẫu thử còn lại, mẫu thử nào cho kết tủa trắng là NaCl, còn mẫu thử chứa $NaNO_3$ không phản ứng.



$AgNO_3 + NaCl \rightarrow AgCl\downarrow + NaNO_3$

31. a) Hãy nêu cách nhận biết CaO, Na_2O, MgO, P_2O_5 đều là chất bột trắng.

b) Có 3 dung dịch muối Na_2SO_3, $NaHSO_3$, Na_2SO_4 đựng trong 3 lọ mất nhãn. Hãy nêu cách nhận biết chúng.

GIẢI

a) Hòa tan 4 chất vào nước, chỉ có MgO không tan, các oxit còn lại đều tan.



$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$ ít tan tạo dung dịch đục



$Na_2O + H_2O \rightarrow 2NaOH$



$P_2O_5 + 3H_2O \rightarrow 2H_3PO_4$

Cho giấy quỳ tím vào 2 dung dịch trên, nhận ra NaOH làm xanh giấy quỳ tím, H_3PO_4 làm đỏ giấy quỳ tím.

b) Cho dung dịch $BaCl_2$ vào 3 mẫu thử chứa 3 dung dịch muối, có 2 mẫu thử cho kết tủa, còn một mẫu thử không có phản ứng là $NaHSO_3$



$$BaCl_2 + NaHCO_3 \rightarrow \text{không phản ứng}$$



$$BaCl_2 + Na_2SO_3 \rightarrow BaSO_3\downarrow + 2NaCl$$



$$BaCl_2 + Na_2SO_4 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2NaCl$$

Lọc, lấy kết tủa cho tác dụng với dung dịch HCl chỉ có $BaSO_3$ tác dụng



$$BaSO_4 + HCl \rightarrow \text{không phản ứng}$$



$$BaSO_3 + 2HCl \rightarrow BaCl_2 + CO_2\uparrow + H_2O$$

22. a) Có 3 lọ đựng 3 dung dịch HCl, HNO_3 và H_2SO_4. Hãy trình bày phương pháp hóa học để biết các lọ đựng dung dịch axit trên.

b) Làm thế nào để phân biệt các khí say đây: NO, CO, CO_2, SO_2.

GIẢI

a) Cho dung dịch $BaCl_2$ vào các ống nghiệm chứa 3 dung dịch axit trên, ống nghiệm nào cho kết tủa trắng là H_2SO_4.



$$BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2HCl$$

Sau đó cho dung dịch $AgNO_3$ vào 2 ống nghiệm còn lại, ống nghiệm nào cho kết tủa trắng là HCl, ống nghiệm không có hiện tượng gì xảy ra là HNO_3.



$$AgNO_3 + HCl \rightarrow AgCl\downarrow + HNO_3$$

b) Mở nắp mẫu thử, mẫu thử nào có khí màu nâu bay ra ở miệng bình đó là khí NO vì:



$$2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2 \text{ (màu nâu)}$$

- Cho các mẫu thử còn lại lần lượt lội qua dung dịch nước vôi trong, khí nào làm đục nước vôi trong là khí CO_2 và SO_2



$$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$$



$$SO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaSO_3\downarrow + H_2O$$

– Sau đó cho hai khí này lội qua dung dịch H_2S khí nào tạo kết tủa vàng là SO_2.



$$SO_2 + 2H_2S \rightarrow 3S\downarrow + 2H_2O$$

– Khí còn lại là CO.

33. Có 4 gói bột oxit màu đen tương tự nhau: CuO, MnO_2, Ag_2O và FeO chỉ dùng dung dịch HCl có thể nhận biết được những oxit nào?

GIẢI

Phương trình phản ứng:

Dùng dung dịch HCl có thể nhận biết được các oxit:



$$CuO + 2HCl \rightarrow CuCl_2 + H_2O$$

(màu xanh)



$$MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2\uparrow + 2H_2O$$

(mùi hắc, màu vàng lục)



$$Ag_2O + 2HCl \rightarrow 2AgCl\downarrow + H_2O$$

(màu trắng)



$$FeO + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2O$$

34. Có ba lọ đựng riêng biệt 3 khí: oxi, hiđro, và khí cacbonic. Làm thế nào để nhận ra các khí trên.

GIẢI

Để nhận ra khí CO_2 dùng nước vôi trong có dư, nước vôi trong sẽ vẩn đục do tạo $CaCO_3$ không tan.



$$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$$

Dùng tàn đóm đỏ có thể phân biệt 3 lọ: tàn đóm bùng cháy trong lọ oxi, tắt đi trong lọ đựng CO_2; với H_2 sẽ có tiếng nổ nhẹ do



$$2H_2 + O_2 \xrightarrow{t^0} 2H_2O$$

35. a) Trình bày phương pháp hóa học nhận biết các bình khí: CH_4, H_2, C_2H_4, CO_2

b) Trình bày phương pháp hóa học để làm sạch các tạp chất:

Loại O_2, CO, CO_2, hơi nước ra khỏi N_2

GIẢI

a) Có nhiều cách nhận biết.

– Cho khí qua dung dịch brom, bình nào khí làm mất màu nước brom, đó là etilen:



$$CH_2{=}CH_2 + Br_2 \rightarrow CH_2Br{-}CH_2Br$$

– Cho các khí còn lại qua nước vôi trong, khí nào làm nước vôi trong hóa đục là khí CO_2.



$$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$$

– Đốt cháy 2 khí còn lại, sau đó cho sản phẩm qua nước vôi trong, sản phẩm nào làm đục nước vôi trong, chất đem đốt là CH_4



$$2H_2 + O_2 \xrightarrow{t^0} 2H_2O$$



$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$$



$$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$$

b) Đốt cháy hỗn hợp



$$CO + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow CO_2$$

Cho hỗn hợp qua nước vôi trong để CO_2 tác dụng



$$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$$

Sau đó cho hỗn hợp N_2 và hơi nước qua H_2SO_4 đặc, hơi nước bị giữ lại ta được N_2 tinh khiết.

Nếu hỗn hợp sau khi đốt cháy có dư O_2, ta cho qua $P \rightarrow P_2O_5$



$$4P + 5O_2 \rightarrow 2P_2O_5$$

36. Có 5 bình khí: N_2, O_2, CO_2, H_2 và CH_4. Hãy trình bày phương pháp hóa học để nhận biết từng bình khí.

GIẢI

– Cho từng bình khí trên qua nước vôi trong dư, khí nào cho kết tủa trắng là khí CO_2



$$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$$

– Cho que diêm còn đốm đỏ vào các khí còn lại, khí nào bùng cháy là khí oxi.

– Đốt các khí còn lại, có 2 khí cháy được, khí nào khi cho sản phẩm cháy qua nước vôi trong cho kết tủa trắng khí đó là CH_4. Khí có cháy còn lại là H_2. Khí không cháy là N_2.



$$H_2 + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow H_2O$$



$N_2 + O_2 \rightarrow$ không cháy ở nhiệt độ $< 2000^0C$



$$CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$$



$$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$$

37. a) Phân biệt 3 chất rắn: bạc, nhôm, canxi oxit bằng phương pháp hóa học.

b) Phân biệt các kim loại sau đây bằng phương pháp hóa học: Ca, Fe, Cu.

GIẢI

a) Cho 3 chất rắn: bạc, nhôm, canxi oxit vào nước, canxi oxit tan còn Ag và Al không tan.



$$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$$

Cho 2 chất còn lại tác dụng với HCl, Al tan còn Ag không tác dụng.



$$2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2\uparrow$$

b) Cho 3 kim loại tác dụng với dung dịch HCl, kim loại nào không tan là Cu



$$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow$$



$$Ca + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2\uparrow$$

Lấy một ít dung dịch của 2 chất trên cho vào hai ống nghiệm, cho một ít dung dịch NaOH.


$$FeCl_2 + 2NaOH \rightarrow Fe(OH)_2\downarrow + 2NaCl$$

$$CaCl_2 + 2NaOH \rightarrow Ca(OH)_2\downarrow + 2NaCl$$

Ống nghiệm nào có kết tủa trắng xanh $Fe(OH)_2\downarrow$ thì mẫu thử ban đầu là Fe.

38. Hãy nhận biết 4 lọ dung dịch: $CuCl_2$, NaOH, $AlCl_3$ và NaCl mà không dùng thêm một hóa chất nào khác (kể cả giấy quỳ).

GIẢI

Lần lượt lấy mỗi mẫu dung dịch cho vào 3 dung dịch còn lại. Các hiện tượng được tóm tắt trong bảng kết quả sau:

Hóa chất	$CuCl_2$	NaOH	$AlCl_3$	NaCl
$CuCl_2$		Kết tủa màu xanh $Cu(OH)_2$		
NaOH	Kết tủa màu xanh $Cu(OH)_2$		Kết tủa trắng $Al(OH)_3$	
$AlCl_3$		Kết tủa trắng $Al(OH)_3$		
NaCl				

Dựa vào bảng trên ta nhận được các dung dịch

– Dung dịch không có hiện tượng gì xảy ra với 3 dung dịch còn lại là dung dịch NaCl.

– Dung dịch tạo 2 kết tủa với dung dịch $CuCl_2$ và $AlCl_3$ thì dung dịch đó là NaOH.

– Dung dịch tạo kết tủa màu xanh lam là $CuCl_2$.

– Dung dịch tạo kết tủa màu trắng là $AlCl_3$.

39. Có bốn lọ đựng các dung dịch HCl, $BaCl_2$, Na_2CO_3 và K_2SO_4 bị mất nhãn. Không dùng hóa chất nào khác, nêu cách nhận biết 4 dung dịch.

GIẢI

Lần lượt lấy mỗi mẫu dung dịch đổ vào 3 mẫu còn lại. Các hiện tượng được tóm tắt trong bảng sau:

Hóa chất	HCl	$BaCl_2$	Na_2CO_3	K_2SO_4
HCl			Có khí $CO_2\uparrow$	
$BaCl_2$			Có kết tủa $BaCO_3\downarrow$	Có kết tủa $BaSO_4\downarrow$
Na_2CO_3	Có khí $CO_2\uparrow$			
K_2SO_4		Có kết tủa $BaSO_4\downarrow$		

Dựa vào bảng trên ta nhận được các dung dịch:

– Trường hợp 1: khi có một chất khí bay ra thì dung dịch đổ vào là HCl.

– Trường hợp 2: khi có 2 chất kết tủa thì dung dịch đổ là $BaCl_2$.

– Trường hợp 3: khi có một chất khí và một chất kết tủa thì dung dịch đổ vào là Na_2CO_3.

– Trường hợp 4: khi có một chất kết tủa thì dung dịch đổ vào là K_2SO_4.

40. Không dùng một hóa chất nào khác hãy phân biệt: $NaHCO_3$, NaCl, Na_2CO_3 và $CaCl_2$

GIẢI

		$NaHCO_3$	NaCl	$CaCl_2$	Na_2CO_3
1.	$NaHCO_3$			đun nhẹ $CaCO_3\downarrow$	
2.	NaCl				
3.	$CaCl_2$	đun nhẹ $CaCO_3\downarrow$			$CaCO_3\downarrow$
4.	Na_2CO_3			$CaCO_3\downarrow$	

Lần lượt cho một mẫu thử tác dụng với 3 mẫu còn lại. Dựa vào bảng trên ta thấy khi cho một mẫu thử nhỏ vào 3 mẫu thử kia sẽ xảy ra một trong bốn trường hợp. Trong các trường hợp trên, duy chỉ có trường hợp 3 chỉ thử 1 lần đã phân biệt được $NaHCO_3$, Na_2CO_3 vì khi cho $CaCl_2$ vào lúc đầu có kết tủa:



$$CaCl_2 + Na_2CO_3 \rightarrow 2NaCl + CaCO_3\downarrow$$

Đun nhẹ các dung dịch còn lại, lại xuất hiện kết tủa vì:



$$2NaHCO_3 + CaCl_2 \rightarrow Ca(HCO_3)_2 + 2NaCl$$



$$Ca(HCO_3)_2 \xrightarrow{t^0} CaCO_3\downarrow + H_2O + CO_2$$

Như vậy dung dịch còn lại không tác dụng là NaCl.

41. Bằng phương pháp hóa học:

a) Tách khí CH_4 ra khỏi hỗn hợp khí CH_4, C_2H_4 và C_2H_2.

b) Tách khí H_2 ra khỏi hỗn hợp khí C_2H_2, H_2 và CO_2

c) Tách Cu ra khỏi khỏi hỗn hợp Cu, Fe, Ag.

GIẢI

a) Cho hỗn hợp khí qua dung dịch nước brom dư, C_2H_4 và C_2H_2 tác dụng, khí CH_4 không tác dụng, thoát ra.



$$C_2H_2 + 2Br_2 \rightarrow C_2H_2Br_4$$



$$C_2H_4 + Br_2 \rightarrow C_2H_4Br_2$$

b) Cho hỗn hợp khí qua dung dịch nước brom dư, C_2H_2 tác dụng, hai khí còn lại không tác dụng. Cho hỗn hợp khí còn lại qua dung dịch $Ca(OH)_2$ dư, CO_2 tác dụng, còn H_2 không tác dụng, thoát ra



$$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$$

c) Cho hỗn hợp tác dụng với dung dịch HCl, Fe tan còn Cu, Ag không tác dụng.



$$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$$

Lọc, ta có hỗn hợp Cu, Ag. Đem đốt hỗn hợp này, Ag không tác dụng, Cu tác dụng thành CuO.



$Ag + O_2 \rightarrow$ không tác dụng



$2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$

Cho hỗn hợp sau khi đốt tác dụng với dung dịch HCl, lọc ta được dung dịch $CuCl_2$, sau đó ta thu được Cu theo sơ đồ phản ứng sau:



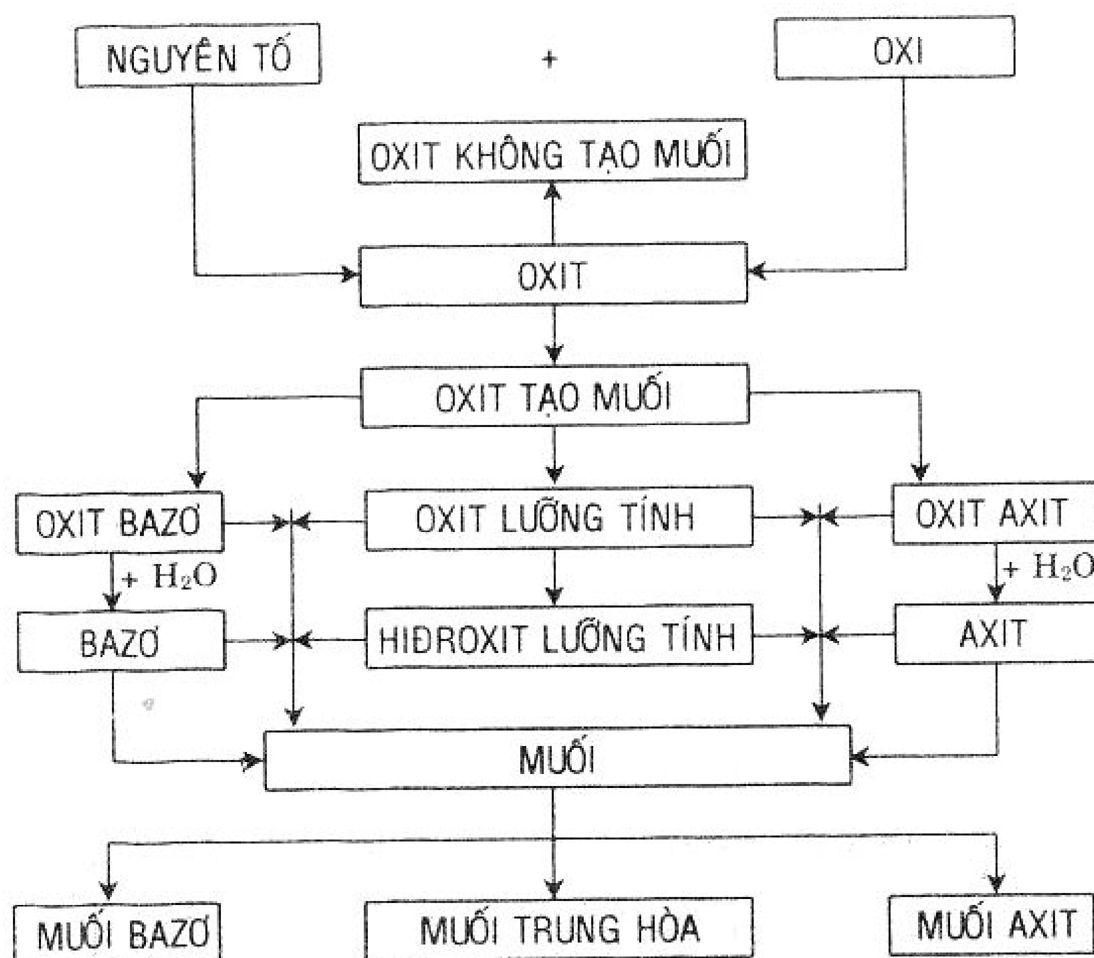
$$CuCl_2 \xrightarrow{+NaOH} Cu(OH)_2 \xrightarrow{t^0} CuO \xrightarrow[t^0]{+H_2} Cu.$$



Chương 2

MỐI QUAN HỆ GIỮA CÁC HỢP CHẤT VÔ CƠ

A. MỐI QUAN HỆ TƯƠNG HỖ GIỮA CÁC LOẠI HỢP CHẤT VÔ CƠ



B. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP THEO CÁC CHỦ ĐỀ

CHỦ ĐỀ 1

Bổ túc phản ứng và hoàn thành chuỗi phản ứng

1. Viết phương trình phản ứng để biểu diễn các chuyển hóa sau:

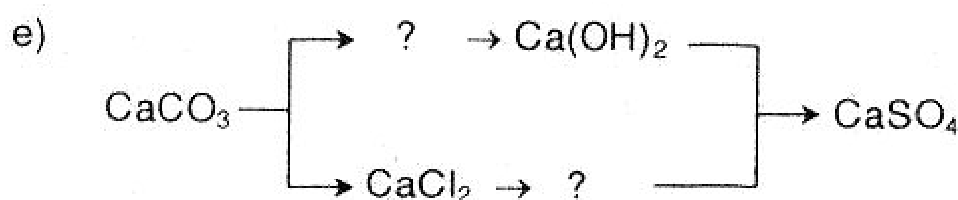

a) $FeS_2 \rightarrow SO_2 \rightarrow SO_3 \rightarrow H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4$


b) $Ca \rightarrow CaO \rightarrow Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2 \rightarrow CaCO_3$

c) Sắt (III) hiđroxit → sắt (III) oxit → sắt → sắt (II) clorua → sắt (II) sunfat → sắt (II) nitrat.

d) $Al \rightarrow Al_2O_3 \rightarrow AlCl_3 \rightarrow Al(OH)_3 \rightarrow Al_2O_3 \rightarrow Al_2S_3 \rightarrow Al_2(SO_4)_3$

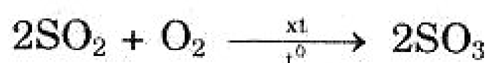
e)



f) $CO_2 \rightarrow Na_2CO_3 \rightarrow NaCl \rightarrow NaOH \rightarrow NaHCO_3$

GIẢI

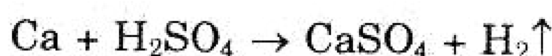
a) $4FeS_2 + 11O_2 \rightarrow 8SO_2 + 2Fe_2O_3$



$2SO_2 + O_2 \xrightarrow[t^0]{xt} 2SO_3$



$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$



$Ca + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + H_2\uparrow$

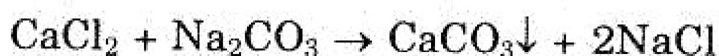
b) $2Ca + O_2 \rightarrow 2CaO$



$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$



$Ca(OH)_2 + HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O$



$CaCl_2 + Na_2CO_3 \rightarrow CaCO_3\downarrow + 2NaCl$

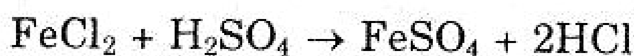
c) $2Fe(OH)_3 \xrightarrow{t^0} Fe_2O_3 + 3H_2O$



$Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 2Fe + 3CO_2$



$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow$

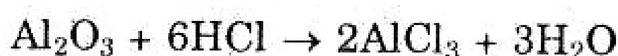


$FeCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + 2HCl$



$FeSO_4 + Ba(NO_3)_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + Fe(NO_3)_2$

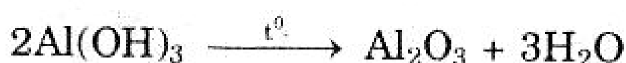
d) $4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$



$Al_2O_3 + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2O$



$Al_2O_3 + 3NaOH_{\text{vừa đủ}} \rightarrow Al(OH)_3\downarrow + 3NaCl$

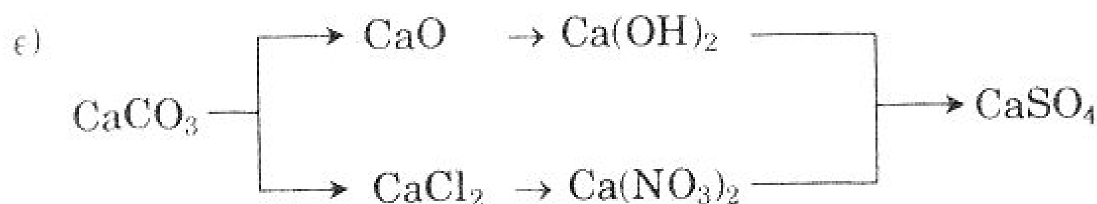


$2Al(OH)_3 \xrightarrow{t^0} Al_2O_3 + 3H_2O$


$Al_2O_3 + 3H_2S \rightarrow Al_2S_3 + 3H_2O$


$Al_2S_3 + 3H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2S$

e)



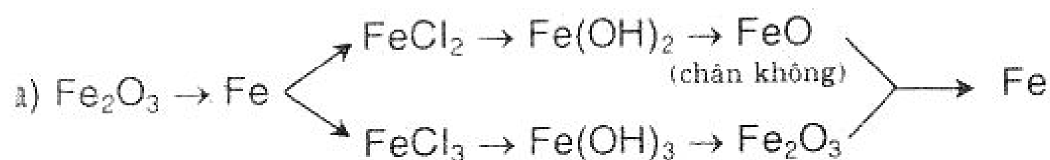
f) 
$CO_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$

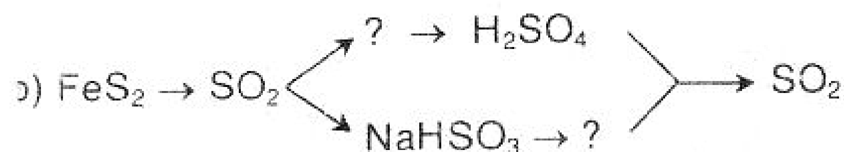

$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + CO_2 + H_2O$


$2NaCl + 2H_2O \xrightarrow[\text{có màng ngăn}]{\text{điện phân}} 2NaOH + H_2 + Cl_2$


$NaOH + CO_2 \rightarrow NaHCO_3$

2. Viết phương trình phản ứng để biểu diễn các chuyển hóa sau:





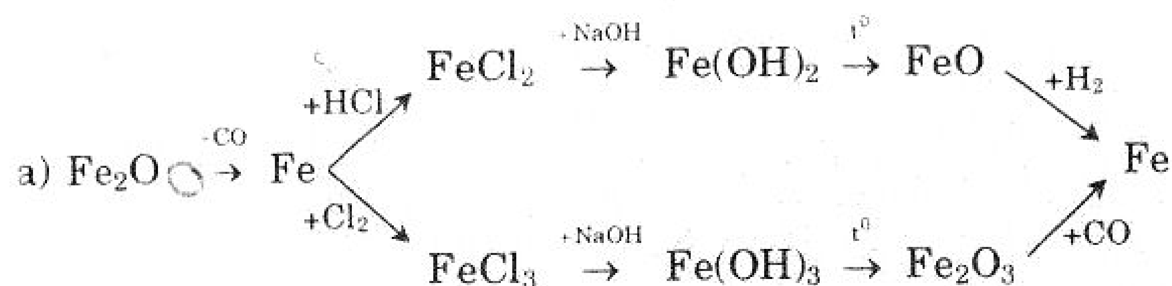

c) $CuSO_4 \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow Cu$

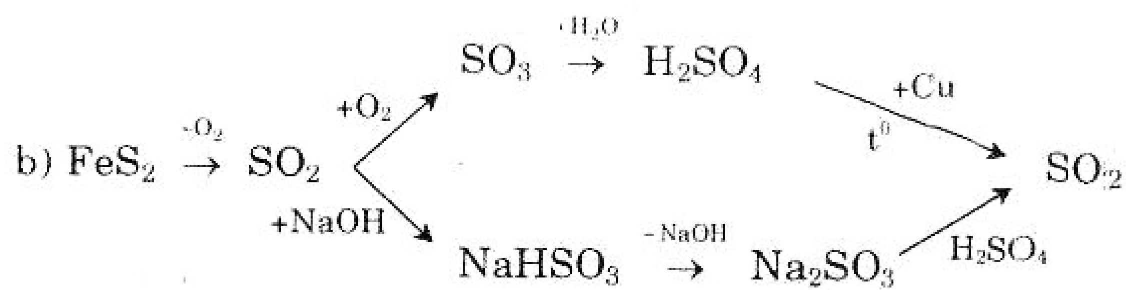

d) $FeS_2 \rightarrow Fe_2O_3 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 \rightarrow FeCl_3 \rightarrow Fe(OH)_3$

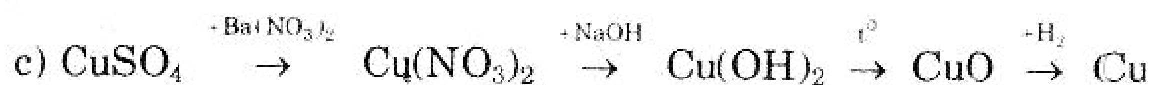

e) $CaCO_3 \rightarrow CO_2 \rightarrow NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 \rightarrow Na_2SO_4$


h) $CuCO_3 \rightarrow CuO \rightarrow CuCl_2 \rightarrow Cu(OH)_2 \rightarrow Cu(NO_3)_2$

GIẢI






c) $CuSO_4 \xrightarrow{+Ba(NO_3)_2} Cu(NO_3)_2 \xrightarrow{+NaOH} Cu(OH)_2 \xrightarrow{t^0} CuO \xrightarrow{+H_2} Cu$


d) $4FeS_2 + 11O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3 + 8SO_2$


$Fe_2O_3 + 3H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 3H_2O$


$Fe_2(SO_4)_3 + 3BaCl_2 \rightarrow 3BaSO_4\downarrow + 2FeCl_3$

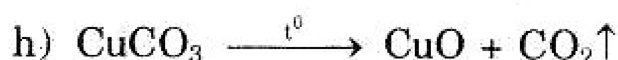

$FeCl_3 + 3NaOH \rightarrow Fe(OH)_3 + 3NaCl$


e) $CaCO_3 \xrightarrow{t^0} CaO + CO_2\uparrow$


$CO_2 + NaOH \rightarrow NaHCO_3$


$NaHCO_3 + NaOH \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$


$Na_2CO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + CO_2\uparrow + H_2O$


h) $CuCO_3 \xrightarrow{t^0} CuO + CO_2\uparrow$


$CuO + 2HCl \rightarrow CuCl_2 + H_2O$


$CuCl_2 + 2NaOH \rightarrow Cu(OH)_2 + NaCl$


$Cu(OH)_2 + 2HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2H_2O$

3. Bổ túc và cân bằng phương trình phản ứng sau:


$H_2SO_4 + Ba(NO_3)_2 \rightarrow ? + ?$


$HNO_3 + CaCO_3 \rightarrow ? + ?$


$Ba(NO_3)_2 + Na_2SO_4 \rightarrow ? + ?$


$MgSO_4 + BaCl_2 \rightarrow ? + ?$


$KCl + AgNO_3 \rightarrow ? + ?$

GIẢI


$H_2SO_4 + Ba(NO_3)_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2HNO_3$


$2HNO_3 + CaCO_3 \rightarrow Ca(NO_3)_2 + CO_2 + H_2O$


$Ba(NO_3)_2 + Na_2SO_4 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2NaNO_3$


$MgSO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + MgCl_2$


$KCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl\downarrow + KNO_3$

4. Bổ túc và cân bằng các phương trình phản ứng sau:


$NaOH + ? \rightarrow Na_2SO_4 + ?$


$Ca(OH)_2 + ? \rightarrow CaCl_2 + ?$


$CuSO_4 + ? \rightarrow FeSO_4 + ?$


$MgSO_4 + ? \rightarrow Mg(NO_3)_2 + ?$


$? + K_2CO_3 \rightarrow BaCO_3\downarrow + ?$


$Na_2CO_3 + ? \rightarrow BaCO_3\downarrow + ?$

GIẢI


$2NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$


$Ca(OH)_2 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + 2H_2O$


$CuSO_4 + Fe \rightarrow FeSO_4 + Cu$


$MgSO_4 + Ba(NO_3)_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + Mg(NO_3)_2$


$BaCl_2 + K_2CO_3 \rightarrow BaCO_3\downarrow + 2KCl$


$Na_2CO_3 + Ba(OH)_2 \rightarrow BaCO_3\downarrow + 2NaOH$

5. Bổ túc và cân bằng các phương trình phản ứng hóa học cho sau:


$AgNO_3 + ? \rightarrow Cu(NO_3)_2 + ?$


$? + Fe(OH)_2 \rightarrow FeSO_4 + ?$


$? + ? \rightarrow BaCO_3$


$? + ? \rightarrow BaCO_3 + H_2O$


$SiO_2 + CaO \xrightarrow{t^0} ?$


$SiO_2 + Na_2CO_3 \xrightarrow{t^0} ? + ?$


$SiO_2 + NaOH \rightarrow ? + ?$


$SiO_2 + CaCO_3 \rightarrow ? + ?$

GIẢI


$AgNO_3 + Cu \rightarrow Cu(NO_3)_2 + Ag\downarrow$


$H_2SO_4 + Fe(OH)_2 \rightarrow FeSO_4 + 2H_2O$


$BaO + CO_2 \rightarrow BaCO_3$


$CO_2 + Ba(OH)_2 \rightarrow BaCO_3 + H_2O$


$SiO_2 + CaO \xrightarrow{t^0} CaSiO_3$


$SiO_2 + Na_2CO_3 \xrightarrow{t^0} Na_2SiO_3 + CO_2\uparrow$


$SiO_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2SiO_3 + H_2O$


$SiO_2 + CaCO_3 \rightarrow CaSiO_3 + CO_2\uparrow$

CHỦ ĐỀ 2

- **Bài toán áp dụng định luật bảo toàn khối lượng**
- **Tính hiệu suất phản ứng**

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ

Thực tế do một số nguyên nhân chất tham gia phản ứng không tác dụng hết, nghĩa là hiệu suất dưới 100%. Người ta có thể tính hiệu suất phản ứng như sau:

1. Dựa vào một trong các chất tham gia phản ứng:

Công thức tính:

$$H\% = \frac{\text{Lượng thực tế đã phản ứng (tính theo phương trình)}}{\text{Lượng chất đã lấy để đưa vào phản ứng (đầu bài cho)}} \times 100\%$$

2. Dựa vào một trong các chất tạo thành:

Công thức tính:

$$H\% = \frac{\text{Lượng thực tế thu được (đầu bài cho)}}{\text{Lượng thu được theo lí thuyết (theo pt phản ứng)}} \times 100\%$$

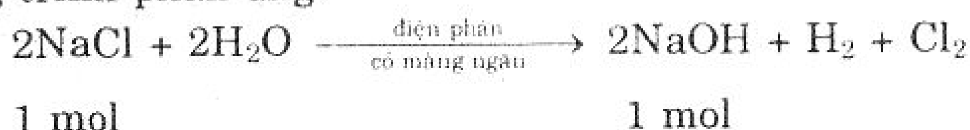
II. BÀI TẬP

6. Điện phân 200g dung dịch NaCl 29,25% (có màng ngăn). Tính khối lượng NaOH thu được, biết rằng hiệu suất của quá trình điện phân là 90%.

GIẢI

$$n_{NaCl} = \frac{200 \times 29,25}{100 \times 58,5} = 1 \text{ mol}$$

Phương trình phản ứng:



$$2NaCl + 2H_2O \xrightarrow[\text{có màng ngăn}]{\text{điện phân}} 2NaOH + H_2 + Cl_2$$

1 mol   1 mol

Thực tế chỉ thu được: $1 \times \frac{90}{100} = 0,9$ mol

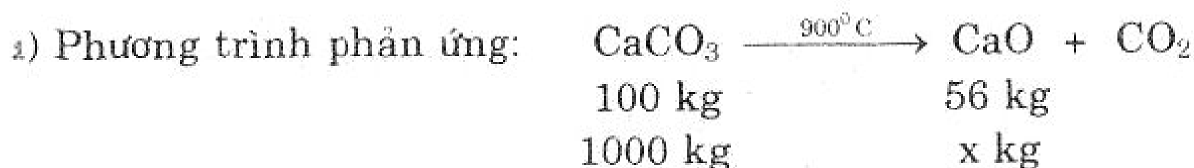
m_{NaOH} thu được: $0,9 \times 40 = 36$g

7. a) Tính khối lượng vôi sống (CaO) thu được khi nung 1 tấn đá vôi ($CaCO_3$) biết hiệu suất phản ứng là 85%.

b) Có một loại đá vôi chứa 80% $CaCO_3$. Nung 1 tấn đá vôi loại này có thể thu được bao nhiêu kg vôi sống, nếu hiệu suất phản ứng là 85%.

GIẢI

a) Phương trình phản ứng:



$$CaCO_3 \xrightarrow{900^0 C} CaO + CO_2$$

100 kg   56 kg

1000 kg   x kg

$$x = \frac{56 \times 1000}{100} = 560 \text{ kg}$$

m_{CaO} thực tế chỉ thu được: $\frac{560 \times 85}{100} = 476$ kg

b) $m_{CaCO_3} = \frac{1000 \times 80}{100} = 800$ kg

Theo như phương trình trên ta có:

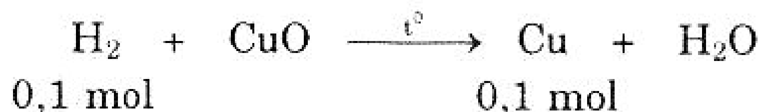
m_{CaO} thu được theo lí thuyết: $\frac{800 \times 56}{100} = 448$ kg

m_{CaO} thực tế thu được: $\frac{448 \times 85}{100} = 380,8$ kg

8. Dẫn toàn bộ 2,24 lít khí hiđro (đktc) qua ống đựng CuO nung nóng thì thu được 5,76 g Cu. Tính hiệu suất của phản ứng này.

GIẢI

n_{Cu} thu được $= \dfrac{5,76}{64} = 0,09$ mol; $n_{H_2} = \dfrac{2,24}{22,4} = 0,1$ mol



$$H_2 + CuO \xrightarrow{t^o} Cu + H_2O$$

$0,1$ mol $\qquad\qquad\qquad 0,1$ mol

$$H\% = \frac{0,09 \times 100\%}{0,1} = 90\%$$

9. Người ta dùng 490kg than để đốt lò chạy máy. Sau khi lò nguội, thấy còn 49kg than chưa cháy.

a) Tính hiệu suất của sự cháy trên.

b) Tính lượng $CaCO_3$ thu được khi cho toàn bộ khí CO_2 vào nước vôi trong dư.

GIẢI

Phương trình phản ứng



$$C + O_2 \xrightarrow{t^o} CO_2 \qquad (1)$$



$$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O \qquad (2)$$

a) Số than (C) đã đốt cháy: 490 – 49 = 441 kg

$$H = \frac{441}{490} \times 100\% = 90\%$$

b) Từ phương trình (1) và (2)

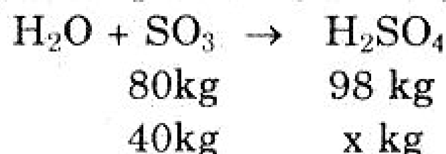
$$n_C = n_{CO_2} = n_{CaCO_3\downarrow} = \frac{441}{12} = 36,75 \text{ mol}$$

$$m_{CaCO_3} = 100 \times 36,75 = 3675 \text{ kg}$$

10. Tính lượng H_2SO_4 điều chế được khi cho 40kg SO_3 hợp nước. Biết rằng hiệu suất phản ứng là 95%.

GIẢI

Phương trình phản ứng hóa học:



$$H_2O + SO_3 \rightarrow H_2SO_4$$

80kg $\qquad$ 98 kg

40kg $\qquad$ x kg

$$x = \frac{98 \times 40}{80} = 49 \text{ kg}$$

Vì hiệu suất phản ứng là 95% nên lượng H_2SO_4 thu được thực tế là

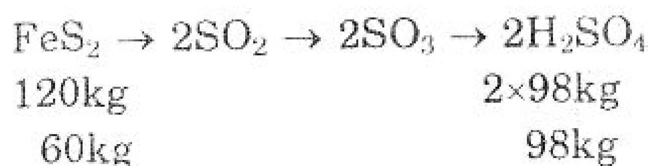
$$\frac{49 \times 95}{100} = 46,55 \text{ kg}$$

11. a) Từ 60kg quặng pirit. Tính lượng H_2SO_4 96% thu được từ quặng trên nếu hiệu suất là 85% so với lí thuyết.

b) Từ 80 tấn quặng pirit chứa 40% S sản xuất được 92 tấn H_2SO_4. Hãy tính hiệu suất của quá trình.

GIẢI

a) Điều chế H_2SO_4 từ FeS_2 qua các dãy biến hóa sau:



$FeS_2 \rightarrow 2SO_2 \rightarrow 2SO_3 \rightarrow 2H_2SO_4$

120kg 2×98kg

60kg 98kg

Theo lí thuyết khối lượng H_2SO_4 sinh ra là 98kg, nhưng hiệu suất 85% nên thực tế chỉ thu được:

$$\frac{98 \times 85}{100} = 83,3\text{kg}$$

Khối lượng dung dịch H_2SO_4 96% thu được:

100kg dung dịch có 96kg H_2SO_4

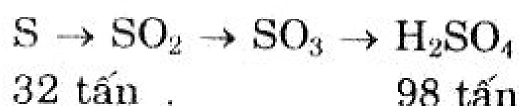
x kg dung dịch có 83,3kg

$$x = \frac{83,3 \times 100}{96} \approx 86,77 \text{ kg}$$

b) Lượng S trong 80 tấn quặng pirit:

$$\frac{40 \times 80}{100} = 32 \text{ tấn}$$

Điều chế H_2SO_4 từ S qua các dãy biến hóa sau:



$$S \rightarrow SO_2 \rightarrow SO_3 \rightarrow H_2SO_4$$
32 tấn . 98 tấn

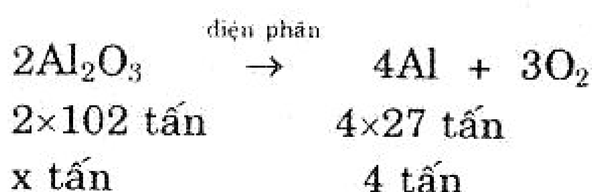
Nếu tính theo lí thuyết, ta thu được 98 tấn H_2SO_4

Vậy hiệu suất của quá trình là:

$$\frac{92 \times 100}{98} \approx 93,88\%$$

12. Người ta dùng quặng boxit để sản xuất Al. Hàm lượng Al_2O_3 trong quặng là 40%. Để có được 4 tấn nhôm nguyên chất cần bao nhiêu tấn quặng. Biết rằng hiệu suất trong quá trình sản xuất là 90%.

GIẢI



$$2Al_2O_3 \xrightarrow{\text{điện phân}} 4Al + 3O_2$$
2×102 tấn 4×27 tấn

x tấn 4 tấn

$$x = \frac{204 \times 4}{108} = 7,55 \text{ tấn}$$

Hiệu suất phản ứng là 90% có nghĩa là 7,55 tấn Al_2O_3 chỉ 90% lượng phải dùng:

Lượng oxit phải dùng:

$$\frac{7,55 \times 100}{90} = 8,39 \text{ tấn}$$

Lượng quặng boxit:

$$\frac{8,39 \times 100}{40} = 20,975 \text{ tấn}$$

13. Người ta dùng 200 tấn quặng có hàm lượng Fe_2O_3 là 30% để luyện gang. Loại gang này chứa 80% Fe. Tính lượng gang thu được. Biết hiệu suất của quá trình sản xuất là 96%.

GIẢI

Lượng Fe_2O_3 trong quặng:

$$\frac{200 \times 30}{100} = 60 \text{ tấn}$$

Lượng Fe_2O_3 tham gia phản ứng:

$$\frac{60 \times 96}{100} = 57{,}6 \text{ tấn}$$

Phương trình phản ứng luyện gang:



$$Fe_2O_3 + 3CO = 2Fe + 3CO_2$$

160 tấn   112 tấn

57,6 tấn   x tấn

$$x = \frac{57{,}6 \times 112}{160} = 40{,}32 \text{ tấn}$$

Lượng Fe này hòa tan một số phụ gia (C, Si, P, S...) tạo ra gang. Lượng sắt chiếm 80% gang. Vậy lượng gang là:

$$\frac{40{,}32 \times 100}{80} = 50{,}4 \text{ tấn}$$

14. Có thể điều chế bao nhiêu kg nhôm từ 1 tấn quặng chứa 95% nhôm oxit, biết hiệu suất phản ứng là 98%.

GIẢI

Lượng Al_2O_3 trong một tấn quặng:

$$\frac{1000\text{kg} \times 95}{100} = 950\text{kg}$$

Phương trình phản ứng điều chế nhôm từ nhôm oxit được biểu diễn như sau:



$$2Al_2O_3 \xrightarrow{\text{đpnc}} 4Al + 3O_2$$

2×102kg 4×27kg

950kg   xkg

Lượng nhôm thu được từ 950kg nhôm oxit là:

$$x = \frac{950 \times 4 \times 27}{2 \times 102} = 503kg$$

Lượng nhôm thực tế thu được:

$$\frac{503 \times 98}{100} = 493kg$$

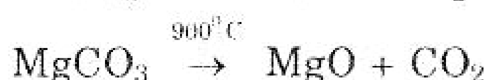
15. Nung hỗn hợp gồm 2 muối $CaCO_3$ và $MgCO_3$ thu được 76 gam hai oxit và 33,6 lít khí CO_2 (đo ở đktc). Tính khối lượng hỗn hợp ban đầu.

GIẢI

Phương trình phản ứng:



$$CaCO_3 \xrightarrow{900^0C} CaO + CO_2$$



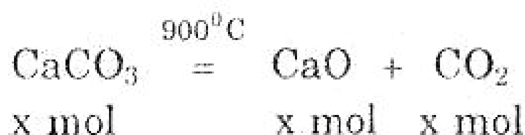
$$MgCO_3 \xrightarrow{900^0C} MgO + CO_2$$

Cách 1: Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$\sum m_{CaCO_3} + m_{MgCO_3} = \sum m_{CaO \cdot MgO} + m_{CO_2}$$

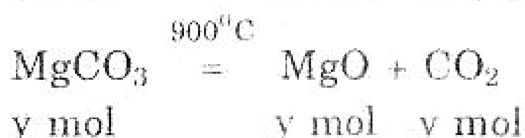
Khối lượng của hỗn hợp 2 muối ban đầu $= 76 + \left(\frac{33,6}{22,4} \times 44\right) = 142g$

Cách 2: Ta có thể giải bằng phương pháp đại số (Lập hệ phương trình 2 ẩn số).



$$CaCO_3 \overset{900^0C}{=} CaO + CO_2$$

x mol x mol x mol



$$MgCO_3 \overset{900^0C}{=} MgO + CO_2$$

y mol y mol y mol

$M_{CaO} = 56gam$; $M_{MgO} = 40g$

Ta có hệ phương trình 2 ẩn số:

$$\begin{cases} 56x + 40y = 76 \\ 44x + 44y = \frac{33,6}{22,4} \times 44 \end{cases}$$

Giải hệ phương trình trên ta có x = 1 ; y = 0,5.

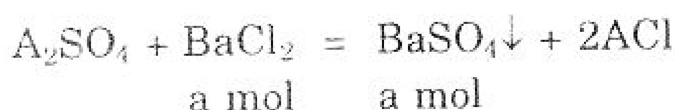
Số mol CaO, MgO cũng là số mol $CaCO_3$, $MgCO_3$ nên ta có

$$M_{CaCO_3} = 100g \ ; \quad M_{MgCO_3} = 84g$$

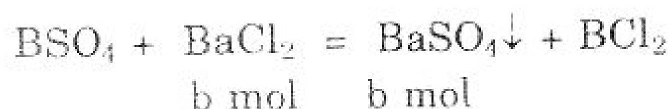
$$(100 \times 1) + (84 \times 0,5) = 142g$$

16. Cho 44,2g hỗn hợp hai muối A_2SO_4 và BSO_4 tác dụng vừa đủ với dung dịch $BaCl_2$ thì thu được 69,9 gam kết tủa $BaSO_4$. Tìm khối lượng 2 muối tan.

GIẢI



$$A_2SO_4 + BaCl_2 = BaSO_4\downarrow + 2ACl$$
$$\text{a mol} \qquad \text{a mol}$$



$$BSO_4 + BaCl_2 = BaSO_4\downarrow + BCl_2$$
$$\text{b mol} \qquad \text{b mol}$$

$$M_{BaSO_4} = 233 \qquad\qquad a + b = \frac{69,9}{233} = 0,3$$

$$n_{BaCl_2} = n_{BaSO_4} = 0,3 \Rightarrow m_{BaCl_2} = 0,3 \times 208 = 62,4g$$

Theo định luật bảo toàn khối lượng:

$$m_{2\text{ muối } A_2SO_4 \text{ và } BSO_4} + m_{BaCl_2} = m_{BaSO_4} + m_{AgCl \text{ và } BCl_2}$$

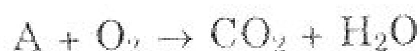
$$44,2 + 62,4 = 69,9 + x$$

$$x = 44,2 + 62,4 - 69,9 = 36,7g$$

17. Đốt cháy m gam chất A cần dùng 4,48 lít O_2 thu được 2,24 lít CO_2 và 3,6 gam H_2O. Tính m, biết thể tích các chất khí đo ở đktc.

GIẢI

Phương trình tổng quát:



$$A + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng:

$$\sum m_A + m_{O_2} = \sum m_{CO_2} + m_{H_2O}$$

$$m_A = \left(\frac{2,24}{22,4}\right) \times 44 + 3,6 - \left(\frac{4,48}{22,4} \times 32\right) = 44 + 3,6 - 6,4 = 1,6g$$

18. Đốt cháy 16 gam chất A cần 44,8 lít O_2 (đo ở đktc), thu được khí CO_2 và hơi H_2O theo tỉ lệ số mol 1 : 2. Tính khối lượng CO_2 và H_2O tạo thành.

GIẢI

Phương trình tổng quát:



$$A + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng

$$\sum m_A + m_{O_2} = \sum m_{CO_2} + m_{H_2O}$$

$$\sum m_{A+O_2} = 16 + \left(\frac{44,8}{22,4} \times 32\right) = 80g$$

Theo đầu bài $\frac{n_{CO_2}}{n_{H_2O}} = \frac{1}{2}$ tức tỉ lệ khối lượng :

$$\frac{m_{CO_2}}{m_{H_2O}} = \frac{1 \times 44}{2 \times 18} = \frac{11}{9}$$

Vậy khối lượng $CO_2 = \frac{80 \times 11}{11 + 9} = 44g$

Khối lượng $H_2O = 80 - 44 = 36g$





Chương 3
DUNG DỊCH VÀ NỒNG ĐỘ DUNG DỊCH

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ

1. **Định nghĩa:** Dung dịch là hỗn hợp đồng nhất của dung môi và chất tan.

2. **Dung dịch bão hòa:** Là dung dịch một chất không thể hòa tan thêm chất đó ở một nhiệt độ xác định.

3. **Dung dịch chưa bão hòa:** Là dung dịch một chất còn có khả năng hòa tan thêm chất đó ở một nhiệt độ xác định.

4. **Nồng độ dung dịch là gì?** Lượng chất tan chứa trong một lượng hoặc thể tích xác định của dung dịch hoặc dung môi.

5. Nồng độ phần trăm và nồng độ mol

a) Nồng độ phần trăm và nồng độ mol

	Nồng độ	
	Phần trăm C%	*mol (C_M)*
Một chất tan	m (g)	số mol (n)
Dung dịch	m (g)	V lít
Công thức	$C\% = \frac{m_{\text{chất tan}} \times 100\%}{m_{\text{dung dịch}}}$	$C_{M(A)} = \frac{n}{V_{\text{dung dịch}}}$ (mol/l)

b) Sự chuyển đổi giữa nồng độ phần trăm và nồng độ mol/l

– Công thức chuyển từ nồng độ % sang C_M

$$C_N = C\% \times \frac{10D}{M} \text{ mol/l}$$

D là khối lượng riêng g/ml

– Chuyển từ nồng độ C_M sang nồng độ phần trăm

$$C\% = \frac{M \times C_M}{10 \times D}$$

c) Chuyển đổi giữa khối lượng dung dịch và thể tích dung dịch:

– Thể tích của chất rắn và chất lỏng: $V = \frac{m}{D}$

Trong đó D là khối lượng riêng:

D (g/cm^3) có m (g) và V (cm^3) hay ml

D (kg/dm^3) có m (kg) và V (dm^3) hay lít.

– Cách tính khối lượng dung dịch sau phản ứng

• Nếu chất tạo thành không có chất bay hơi hay kết tủa

$$\sum m_{\text{các chất tham gia}} = m_{\text{dd sau phản ứng}}$$

• Nếu chất tạo thành có chất bay hơi hay kết tủa

$$m_{\text{dd sau phản ứng}} = \sum m_{\text{các chất tham gia}} - m_{\text{khí}}$$

$$m_{\text{dd sau phản ứng}} = \sum m_{\text{các chất tham gia}} - m_{\text{kết tủa}}$$

Hoặc: $m_{\text{dd sau phản ứng}} = \sum m_{\text{các chất tham gia}} - m_{\text{kết tủa}} - m_{\text{khí}}$

6. Sự chuyển từ độ tan sang nồng độ phần trăm và ngược lại

– Chuyển từ độ tan ra nồng độ phần trăm. Dựa vào định nghĩa độ tan, từ đó tính khối lượng dung dịch suy ra số gam chất tan trong 100 g dung dịch.

– Chuyển từ nồng độ phần trăm sang độ tan. Từ định nghĩa nồng độ phần trăm, suy ra khối lượng nước, khối lượng chất tan, từ đó tính 100g nước chứa bao nhiêu gam chất tan.

– Biểu thức liên hệ giữa độ tan (S) và nồng độ phần trăm của chất tan trong dung dịch bão hòa:

$$C\% = \frac{S}{100 + S} \times 100\%$$

II. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

1. Cần thêm bao nhiêu gam SO_3 vào dung dịch H_2SO_4 10% để được 100 gam dung dịch H_2SO_4 20%.

GIẢI

Gọi số mol SO_3 cho thêm vào là x



$$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$$

Khi cho 80x gam SO_3 vào nước ta được 98x gam H_2SO_4

Khối lượng dung dịch H_2SO_4 ban đầu là 100 – 80x

Khối lượng H_2SO_4 nguyên chất trong dung dịch ban đầu là:

$$\frac{(100 - 80x) \times 10}{100} \text{ gam}$$

Sau khi cho SO_3 vào thì khối lượng H_2SO_4 nguyên chất trong dung dịch là:

$$\frac{(100 - 80x) \times 10}{100} + 98x$$

Theo đầu bài trong dung dịch mới pha có 20g

$$\frac{(100 - 80x) \times 10}{100} + 98x = 20 \text{ gam}$$

Giải ra ta được $x = \frac{1}{9}$ mol $\Rightarrow$ Khối lượng SO_3 cho thêm vào là 8,9 gam.

Để có được 100 gam dung dịch H_2SO_4 20% ta phải có 8,9 gam SO_3 vào 91,1 gam dung dịch H_2SO_4 10%.

2. Cần bao nhiêu gam dung dịch $Fe(NO_3)_2$ 90% và bao nhiêu gam nước cất để pha thành 500g dung dịch $Fe(NO_3)_2$ 20%?

GIẢI

100g dung dịch $Fe(NO_3)_2$ 20% có 20g $Fe(NO_3)_2$

500 g dung dịch $Fe(NO_3$ có x g $Fe(NO_3)_2$

$$x = \frac{20 \times 500}{100} = 100 \text{ (g) } Fe(NO_3)_2$$

100 g dung dịch $Fe(NO_3)_2$ 90% có 90 g $Fe(NO_3)_2$

y g dung dịch có 100 g $Fe(NO_3)_2$

$$y = \frac{100 \times 100}{90} = 111 \text{ (g) } Fe(NO_3)_2$$

Như vậy phải lấy 111g $Fe(NO_3)_2$ 90% và 389g H_2O (500 - 111) để pha thành 500g dung dịch $Fe(NO_3)_2$ 20%.

3. Phải hòa tan thêm bao nhiêu gam kali hidroxit nguyên chất vào 1200g dung dịch KOH 12% để có dung dịch KOH 20%?

GIẢI

Gọi khối lượng KOH cần là x gam

Khối lượng KOH trong 1200g dung dịch 12%: $\frac{1200 \times 12}{100} = 144$

Khối lượng dung dịch mới: 1200 + x

Khối lượng chất tan trong dung dịch mới: x + 144

$$\frac{x + 144}{x + 1200} = \frac{20}{100} \Rightarrow x = 120 \text{ (g)}$$

4. Cần phải dùng bao nhiêu lít H_2SO_4 có tỉ khối d = 1,84 và bao nhiêu lít nước cất để pha thành 10 lít dung dịch H_2SO_4 có d = 1,28?

GIẢI

Khối lượng 10 lít dung dịch sau khi pha: 1,28 × 10 = 12,8 kg

Gọi thể tích nước cần thiết là x lít. Suy ra khối lượng là x kg.

Gọi thể tích dung dịch axit (d = 1,84) là y lít. Suy ra khối lượng là 1,84kg.

$$\begin{cases} x + y = 10 \\ x + 1,84y = 12,8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 6,67 \text{ (lít)} \\ y = 3,33 \text{ (lít)} \end{cases}$$

5. Cần bao nhiêu gam NaOH hòa tan trong nước thành 3 lít dung dịch để có nồng độ 10%. Biết rằng khối lượng riêng của dung dịch là 1,115g/ml.

GIẢI

Khối lượng của 3 lít dung dịch:

$$m = V \times D = 1,115 \times 3000 = 3345 \text{ gam}$$

Khối lượng NaOH trong dung dịch đó:

Theo đầu bài:

100 gam dung dịch có 10 gam NaOH

3345 gam dung dịch có x gam NaOH

$$x = \frac{3345 \times 10}{100} = 334,5 \text{ gam}$$

6. Hòa tan 25 gam một chất vào 100 gam H_2O, dung dịch có khối lượng riêng là 1,143g/ml. Tính nồng độ phần trăm và thể tích dung dịch.

GIẢI

Nồng độ $a\% = \frac{25}{100 + 25} \times 100\% = 20\%$

Thể tích $V = \frac{m}{D} = \frac{125}{1,143} = 109,4$ ml

7. Cần bao nhiêu mol NaOH rắn và bao nhiêu lít NaOH 0,5M để pha được 12 lít dung dịch NaOH nồng độ 2M. Biết khối lượng riêng của dung dịch NaOH 2M là 1,05g/ml.

GIẢI

Khối lượng của 12 lít dung dịch: $1,05 \times 12000 = 12600g = 12,6kg$

Khối lượng của NaOH trong 12 lít: $2 \times 12 \times 40 = 960g$

Khối lượng nước trong 12 lít: $12600 - 960 = 11640g = 11640ml$

Thể tích của 960g NaOH rắn: $12000 - 11640 = 360ml$

Để có 12 lít dung dịch 2M ta cần hòa tan một lượng NaOH rắn vào một thể tích dung dịch NaOH 0,5M.

Gọi lượng NaOH rắn cần là x gam

Thể tích của x gam: 960 gam chiếm thể tích là 0,36 lít

x gam chiếm thể tích là $\frac{0,36 \times x}{960}$ lít

Gọi thể tích dung dịch NaOH 0,5M cần là y lít → số mol là 0,5y

Khối lượng chất tan trong y lít: 0,5y × 40

Ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} x + 0,5y \times 40 = 960\,g \\ \frac{0,36x}{960} + y = 12 \text{ (lít)} \end{cases}$$. Giải ra ta có: $$\begin{cases} x = 725,44 \text{ (g)} \\ y = 11,73 \text{ (lít)} \end{cases}$$

8. Trộn 2 lít dung dịch HCl 4M vào 1 lít dung dịch HCl 0,5M. Tính nồng độ mol của dung dịch mới.

GIẢI

n_{HCl} trong 2 lít dung dịch 4M: 2 × 4 = 8 (mol)

n_{HCl} trong 1 lít dung dịch 0,5M: 1 × 0,5 = 0,5 (mol)

Tổng số n_{HCl} trong 3 lít sau khi trộn: 8 + 0,5 = 8,5 (mol)

$$C_{M\,(HCl)} = \frac{8,5}{3} = 2,83 \text{ (mol)}$$

9. Trộn 150 gam dung dịch NaOH 10% vào 460 gam dung dịch NaOH x% để tạo thành dung dịch 6%. Tính x.

GIẢI

m_{NaOH} trong 150g dung dịch 10%: $\frac{150 \times 10}{100} = 15$ (g)

m_{NaOH} trong 460g dung dịch x%: $\frac{460 \times x}{100} = 4,6x$

Tổng số m_{NaOH} trước khi trộn: 15 + 4,6x

m_{NaOH} trong 610g dung dịch sau khi trộn: $\frac{610 \times 6}{100} = 36,6$ (g)

$15 + 4,6x = 36,6 \rightarrow x = 4,7$ (g)

10. Cần lấy bao nhiêu ml dung dịch HCl có nồng độ 36% (d = 1,19) để pha thành 5 lít dung dịch axit HCl có nồng độ 0,5M.

GIẢI

Đổi nồng độ 36% ra nồng độ mol: $C_{M(HCl)} = \frac{1190 \times 36}{100 \times 36,5} = 11,7$ M

n_{HCl} cần để pha thành 5 lít dung dịch 0,5M: $5 \times 0,5 = 2,5$ (mol)

V dung dịch HCl 11,7M cần dùng: $\frac{2,5}{11,7} = 0,214$ (lít)

11. a) Khi làm bay hơi 50g một dung dịch muối thì thu được 0,5g muối khan. Hỏi lúc đầu, dung dịch có nồng độ bao nhiêu phần trăm?

b) Hòa tan 25g $CaCl_2.6H_2O$ trong 300ml nước. Dung dịch có D là 1,08g/ml. Tính nồng độ phần trăm của dung dịch rồi chuyển sang nồng độ mol.

GIẢI

a) Trong 50g dung dịch có 0,5g muối khan

Vậy trong 100g dung dịch có xg muối khan

$x = \frac{0,5 \times 100}{50} = 1$ (g). Vậy nồng độ ban đầu là 1%.

b) $CaCl_2.6H_2O = 111 + 108 = 219$.

Gọi số gam $CaCl_2$ trong 25g $CaCl_2.6H_2O$ là x.

Ta có: $\frac{x}{25} = \frac{111}{219} \rightarrow x = 12,7$ (g)

Coi khối lượng 300ml nước là 300g (D của nước = 1) thì khối lượng cả dung dịch là: 300g + 25g = 325g

$$C\%_{(CaCl_2)} = \frac{12,7}{325} \times 100\% = 3,9\%$$

– Áp dụng công thức:

$$C_M = C\% \frac{10D}{M} = 3,9 \times \frac{10 \times 1,08}{111} = 0,38 \text{ (mol)}; \; C_M = 0,38M$$

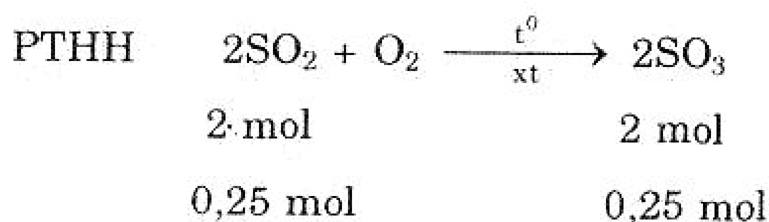
– Hoặc có thể tính theo cách sau: Trong $\frac{100}{1,08}$ ml có $\frac{3,9}{111}$ mol $CaCl_2$.

$$\text{Vậy 1000ml có } C_M = \frac{1000 \times 3,9}{111} \times \frac{1,08}{100} = 0,38 \text{ (mol)}$$

12. Cho sản phẩm thu được khi oxi hóa hoàn toàn 5,6 lít khí sunfurơ (đo ở đktc) vào trong 57,2ml dung dịch H_2SO_4 60% có D = 1,5g/ml. Tính nồng độ phần trăm của dung dịch axit thu được.

GIẢI

$$n_{SO_2} = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ (mol)}$$



PTHH $\quad 2SO_2 + O_2 \xrightarrow[xt]{t^0} 2SO_3$

2 mol $\qquad\qquad$ 2 mol

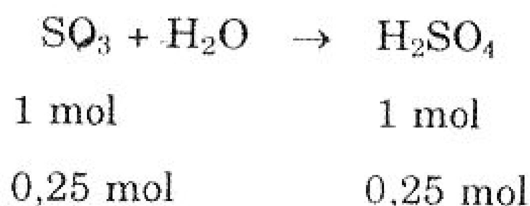
0,25 mol $\qquad\qquad$ 0,25 mol

$$m_{SO_3} = 0,25 \times 80 = 20 \text{ (g)}$$

Khối lượng dung dịch axit ban đầu là:

57,2 × 1,5 = 85,8 (g)

Trong 85,8g dung dịch có $\frac{85,8 \times 60}{100} = 51,48$ (g) H_2SO_4



$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$

1 mol $\qquad\qquad$ 1 mol

0,25 mol $\qquad\qquad$ 0,25 mol

$m_{H_2SO_4} = 0,25 \times 98 = 24,5$ (g)

$m_{dd\ sau\ phản\ ứng} = 20 + 85,5 = 105,8g$

$$C\%_{(H_2SO_4)} = \frac{51,48 + 24,5}{105,8} \times 100\% = 71,8\%$$

13. a) Muốn thêm nước vào 2 lít dung dịch NaOH 1M để thu được dung dịch có nồng độ 0,1M thì lượng nước phải thêm vào là:

A. 20 lít B. 16 lít C. 18 lít D. 22 lít

Hãy chọn đáp số đúng.

b) Hòa tan 5,72g $Na_2CO_3.10H_2O$ (xôđa tinh thể) vào 44,28ml nước. Nồng độ phần trăm của dung dịch là:

A. 4,24% B. 5,24% C. 6,5% D. 5%

Hãy giải thích sự lựa chọn.

GIẢI

a) Đáp số đúng: C

Trong 2 lít dung dịch NaOH 1M có 2 mol NaOH

Trong 1 lít dung dịch sau khi pha loãng có 0,1mol NaOH

______x lít______________________________2 mol NaOH

$$x = \frac{1 \times 2}{0,1} = 20 \text{ (lít)}$$

Vậy lượng nước phải thêm 20 − 2 = 18 (lít)

b) $M_{Na_2CO_3.10H_2O} = 286g$

Trong 286g $Na_2CO_3.10H_2O$ có 106 g Na_2CO_3

Vậy trong 5,72 gam xôđa tinh thể có x gam Na_2CO_3

Ta có: $x = \frac{5,72 \times 106}{286} = 2,12$ (g)

Coi 44,28 ml nước có khối lượng 44,28g. Khối lượng dung dịch sẽ là 44,28 + 5,72 = 50 (g)

Trong 50g dung dịch có 2,12g Na_2CO_3.

Trong 100g ——————— 4,24g Na_2CO_3.

$C\%_{(Na_2CO_3)} = 4,24\%$.

14. a) Hòa tan NaOH vào 200g nước để thu được dung dịch có nồng độ 8%. Khối lượng NaOH cần dùng là:

A. 18g B. 16g C. 20g D. 17,39g

Hãy chọn đáp số đúng.

b) Khối lượng riêng của dung dịch KOH 12% là 1,1g/ml. Nồng độ mol của dung dịch KOH 12% là:

A. 2M B. 3M C. 2,36M D. 4M

Hãy giải thích sự lựa chọn.

GIẢI

a) Đáp số đúng: D

Gọi khối lượng NaOH là x gam: $\frac{x}{200 + x} = \frac{8}{100}$

Giải ra ta có x = 17,39 (g)

b) Đáp số đúng: C

1 lít dung dịch = 1000ml dung dịch; $M_{KOH} = 56$ g

$m_{dd} = 1,1 \times 1000 = 1100$ (g)

Do đó: $m_{KOH} = \frac{12 \times 1100}{100} = 132$ (g) ; $n_{KOH} = \frac{132}{56} = 2,36$ (mol)

Nồng độ mol của dung dịch KOH 12% là 2,36M.

15. a) Tính nồng độ mol của dung dịch thu được nếu như người ta cho thêm nước vào 400g dung dịch NaOH 20% để tạo ra 3 lít dung dịch mới.

b) Cho 40ml dung dịch NaOH 1M vào 60ml dung dịch KOH 0,5M. Nồng độ mol của mỗi chất trong dung dịch lần lượt là:

A. 0,2M và 0,3M   B. 0,3M và 0,4M
C. 0,4M và 0,1M   D. 0,4M và 0,3M

Hãy giải thích sự lựa chọn.

GIẢI

a) 100 g dung dịch NaOH có 20 g NaOH

400 g dung dịch NaOH có 80 g NaOH

$n_{NaOH} = \frac{80}{40} = 2$ (mol) ; $C_M = \frac{n}{V} = \frac{2}{3} \approx 0,67$ (mol)

b) Đáp số đúng: D

$n_{NaOH} = 0,04 \times 1 = 0,04$ (mol) ; $n_{KOH} = 0,06 \times 0,5 = 0,03$ (mol)

$V_{dd\ mới} = 60 + 40 = 100$ ml hay 0,1 lít

$C_{NaOH} = \frac{0,04}{0,1} = 0,4$ M ; $C_{KOH} = \frac{0,03}{0,1} = 0,3$ M

16. a) Hòa tan 7,18g muối NaCl vào 20g nước ở 20^0C thì được dung dịch bão hòa. Tính độ tan của NaCl ở nhiệt độ trên.

b) Độ tan của KCl ở 40^0C là 40g. Tính số gam KCl có trong 350g dung dịch bão hòa ở trên.

GIẢI

a) Theo định nghĩa về độ tan là số gam chất tan trong 100g nước ở nhiệt độ nhất định, nên ta có:

20g nước hòa tan 7,18g NaCl

100g nước hòa tan xg NaCl

x = 35,9 (g). Độ tan của NaCl ở 20^0C là 35,9 (g).

b) $m_{dd} = 100 + 40 = 140$ (g)

Trong 140 g dung dịch có 40 g KCl

Vậy trong 350 g dung dịch có y g KCl

$y = \frac{350 \times 40}{140} = 100$ (g)

17. a) Biết độ tan của muối NH_4Cl ở 20^0C là 37,2g. Hỏi có bao nhiêu gam muối NH_4Cl trong 300g dung dịch NH_4Cl bão hòa?

b) Độ tan của muối ăn (NaCl) ở 20^0C là 36g. Xác định nồng độ phần trăm của dung dịch bão hòa ở nhiệt độ trên.

GIẢI

a) Khối lượng NH_4Cl trong 300g dung dịch NH_4Cl bão hòa:

$$m = \frac{300 \times 37,2}{(100 + 37,2)} = 81,34 \text{ (g)}$$

b) 100g nước ở 20^0C hòa tan 36g muối ăn

Trong 136g dung dịch chứa 36g muối ăn

Vậy trong 100g dung dịch chứa x g muối ăn

$$x = \frac{36 \times 100}{136} = 26,47 \text{ (g)}$$

Nồng độ của dung dịch muối ăn ở 20^0C là 26,47%

18. Dung dịch bão hòa muối $NaNO_3$ ở 10^0C là 44,44%. Tính độ tan của $NaNO_3$.

GIẢI

Trong 100g dung dịch muối $NaNO_3$ có

55,56g nước hòa tan 44,44g $NaNO_3$

100g nước hòa tan x g $NaNO_3$

$$x = \frac{44,44 \times 100}{55,56} = 80 \text{ (g)}$$

Độ tan của muối $NaNO_3$ ở 10^0C là 80 gam

19. Độ tan trong nước của $AgNO_3$ ở 20^0C là 222g. Tính khối lượng $AgNO_3$ có trong 80,5 gam dung dịch và nồng độ phần trăm của dung dịch $AgNO_3$ bão hòa ở nhiệt độ đó.

GIẢI

Ở 20^0C 100 gam nước hòa tan 222g $AgNO_3$ vậy khối lượng dung dịch là 322g dung dịch

Trong 322g dung dịch có 222g $AgNO_3$

80,5g xg

$x = 55,5g\ AgNO_3$

$$C\%\ AgNO_3 = \frac{222}{322} \times 100\% = 68,94\%$$

20. Ở 20^0C, độ tan trong nước của $Cu(NO_3)_2 . 6H_2O$ là 125g.

Tính khối lượng $Cu(NO_3)_2 . 6H_2O$ cần lấy để pha chế 450g dung dịch bão hòa và tính nồng độ phần trăm của dung dịch $Cu(NO_3)_2$ bão hòa ở nhiệt độ đó.

GIẢI

Độ tan của $Cu(NO_3)_2 . 6H_2O$ là 125g. Nghĩa là: 100g H_2O hòa tan 125g muối, do đó khối lượng dung dịch là 225g

125g muối trong 225g dung dịch

xg ⟵ 450g dung dịch

$x = 250g$

$M_{Cu(NO_3)_2.6H_2O} = 296g$

Cứ 296g muối ngậm nước có 188g $Cu(NO_3)_2$

Vậy 250g yg

$y = 158,78g$

$$C\% = \frac{158,78}{450} \times 100\% = 35,285\%$$

21. Cho 100g dung dịch H_2SO_4 19,6% vào 400g dung dịch $BaCl_2$ 13%.

a) Tính khối lượng kết tủa.

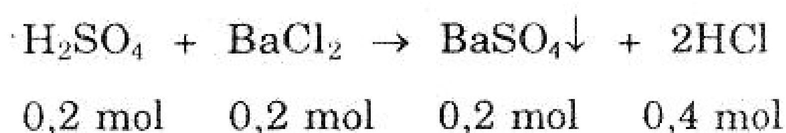
b) Tính nồng độ phần trăm các chất có trong dung dịch sau phản ứng.

GIẢI

$$n_{H_2SO_4} = \frac{100 \times 19,6}{100 \times 98} = 0,2 \text{ mol}$$

$$n_{BaCl_2} = \frac{400 \times 13}{100 \times 208} = 0,25 \text{ mol}$$

Phương trình phản ứng: $n_{BaCl_2} > n_{H_2SO_4}$



$$H_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2HCl$$

0,2 mol 0,2 mol 0,2 mol 0,4 mol

a) Khối lượng kết tủa: $0,2 \times 233 = 46,6g$

b) m_{dd} sau phản ứng $= 100 + 400 - (0,2 \times 233) = 453,4g$

$$C\%_{HCl} = \frac{0,4 \times 36,5}{453,4} \times 100\% = 3,22\%$$

$$C\%_{BaCl_2 dư} = \frac{(0,25 - 0,2)208}{453,4} \times 100\% = 2,29\%$$

22. Hòa tan 8,96 lít khí HCl (đktc) vào 185,4 g nước được dung dịch M. Lấy 50g dung dịch M cho tác dụng với 85g dung dịch $AgNO_3$ 16% thì thu được dung dịch N và một chất kết tủa.

Tính nồng độ phần trăm các chất trong dung dịch N.

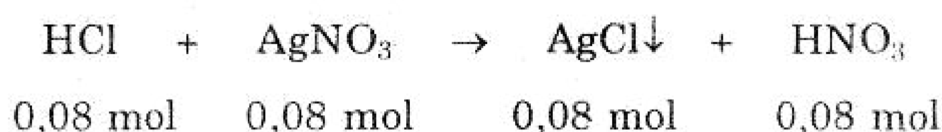
GIẢI

$$n_{HCl} = \frac{8,96}{22,4} = 0,4 \text{ mol} \; ; \; n_{AgNO_3} = \frac{85 \times 16}{100 \times 170} = 0,08 \text{ mol}$$

$m_{HCl} = 0,4 \times 36,5 = 14,6g$

$m_{dd\ HCl} = 185,4 + 14,6 = 200g$

$$n_{HCl} \text{ trong 50g dung dịch} = \frac{50 \times 14,6}{200 \times 36,5} = 0,1 \text{ mol}$$



$$HCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl\downarrow + HNO_3$$

0,08 mol 0,08 mol 0,08 mol 0,08 mol

m_{dd} sau phản ứng = 50 + 85 − (0,08 × 143,5) = 123,52

$n_{HCl\ dư} = 0,1 - 0,08 = 0,02$ mol

$$C\%_{HCl} = \frac{0,02 \times 36,5 \times 100}{123,52} = 0,59\%$$

$$C\%_{HNO_3} = \frac{0,08 \times 63 \times 100}{123,52} = 4,08\%$$

23. Cho 11,6g hỗn hợp Fe_2O_3 và FeO có tỉ lệ số mol là 1 : 1 vào 300ml dung dịch HCl 2M được dung dịch A.

a) Tính nồng độ mol của các chất trong dung dịch sau phản ứng (thể tích dung dịch thay đổi không đáng kể).

b) Tính thể tích dung dịch NaOH 1,5M đủ để tác dụng hết với dung dịch A.

GIẢI

a) $M_{FeO} = 72$; $M_{Fe_2O_3} = 160$.

Theo đầu bài, tỉ lệ số mol có 2 oxit là 1 : 1 nghĩa là 2 oxit có cùng số mol, nên ta có:

$72x + 160x = 11,6 \rightarrow x = 0,05$ mol

$n_{HCl} = 0,3 \times 2 = 0,6$ mol

Phương trình phản ứng:



$FeO + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2O$

x mol   2x mol   x mol



$Fe_2O_3 + 6HCl \rightarrow 2FeCl_3 + 3H_2O$

x mol   6x mol   2x mol

$\sum n_{HCl\ phản\ ứng} = 8x = 8 \times 0,05 = 0,4$ mol

$n_{HCl\ dư} = 0,6 - 0,4 = 0,2$ mol

Như vậy 2 oxit phản ứng hết

$$C_M\ (HCl) = \frac{0,2}{0,3} = 0,67\ M$$

$$C_M\ (FeCl_2) = \frac{0,05}{0,3} = 0,17\ M$$

$$C_M\ (FeCl_3) = \frac{2 \times 0,05}{0,3} = 0,34\ M$$

b) Phương trình phản ứng:



$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$

0,2 mol 0,2 mol



$2NaOH + FeCl_2 \rightarrow Fe(OH)_2\downarrow + 2NaCl$

0,1 mol 0,05 mol



$3NaOH + FeCl_3 \rightarrow Fe(OH)_3\downarrow + 3NaCl$

0,3 mol 0,1 mol

$$\sum n_{NaOH} = 0,2 + 0,1 + 0,3 = 0,6\ mol$$

$$V_{dd\ NaOH} = \frac{0,6}{1,5} = 0,4\ lít$$

24. Cho 200g dung dịch Na_2CO_3 tác dụng vừa đủ với 120g dung dịch HCl. Sau phản ứng dung dịch có nồng độ 20%. Tính C% của hai dung dịch đầu.

GIẢI

Phương trình phản ứng:



$Na_2CO_3 + HCl \rightarrow 2NaCl + CO_2\uparrow + H_2O$

106g	73 g	2 × 58,5g	44 g
ag	$\frac{73a}{106}$	$\frac{2 \times 58,5a}{106}$	$\frac{44a}{106}$

Ta có phương trình: $$\frac{\frac{58,5 \times 2a}{106}}{(200 + 120) - \frac{44a}{106}} = \frac{20}{100}$$

Giải ra ta có a = 62,7g

Từ đó tính C% (Na_2CO_3) = 31,3% ; C% (HCl) = 35,98%

25. Cho 307g dung dịch Na_2CO_3 tác dụng với 365g dung dịch HCl. Sau phản ứng thu được một dung dịch muối có nồng độ 9%.

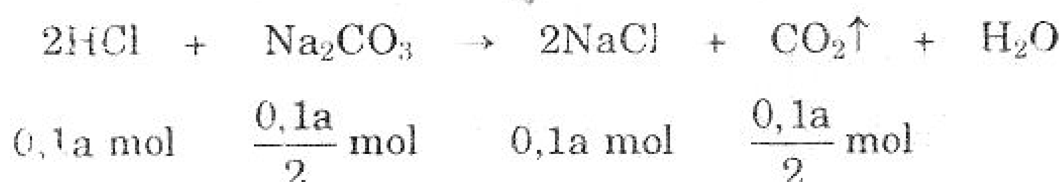
Hãy tính nồng độ phần trăm của dung dịch Na_2CO_3 và dung dịch HCl.

GIẢI

Giả sử nồng độ phần trăm của dung dịch HCl là a%

$$n_{HCl} = \frac{365 \times a}{100 \times 36,5} = 0,1a \text{ mol}$$

Phương trình phản ứng:



$$2HCl + Na_2CO_3 \rightarrow 2NaCl + CO_2\uparrow + H_2O$$

$$0,1a \text{ mol} \quad \frac{0,1a}{2} \text{ mol} \quad 0,1a \text{ mol} \quad \frac{0,1a}{2} \text{ mol}$$

$$m_{dd} \text{ sau phản ứng} = 307 + 365 - \frac{0,1a}{2} \times 44 = 672 - 2,2a$$

Theo đầu bài ta có: $\frac{0,1a \times 58,5}{672 - 2,2a} \times 100\% = 9\%$

Giải ra ta có a = 10 ; $C\%_{HCl} = 10\%$

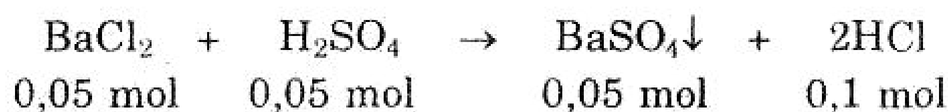
$$C\%_{Na_2CO_3} = \frac{0,1 \times 10 \times 106}{2 \times 307} \times 100\% = 17,26\%$$

26. Cho 200g dung dịch $BaCl_2$ 5,2% tác dụng với 58,8g dung dịch H_2SO_4 20%. Tính nồng độ phần trăm của các chất có trong dung dịch.

GIẢI

$$n_{BaCl_2} = \frac{200 \times 5,2}{100 \times 208} = 0,05 \text{ mol} \; ; \; n_{H_2SO_4} = \frac{58,8 \times 20}{100 \times 98} = 0,12 \text{ mol}$$

Phương trình phản ứng:



$$BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2HCl$$
$$0{,}05\ mol \quad 0{,}05\ mol \quad 0{,}05\ mol \quad 0{,}1\ mol$$

$n_{H_2SO_4 dư} = 0{,}12 - 0{,}05 = 0{,}07$ mol

$m_{H_2SO_4 dư} = 0{,}07 \times 98 = 6{,}86$ g

$m_{HCl} = 0{,}1 \times 36{,}5 = 3{,}65$ g

$$C\%_{H_2SO_4} = \frac{6,86}{(200 + 58,8)} \times 100\% = 2{,}65\%$$

$$C\%_{HCl} = \frac{3,65 \times 100\%}{258,8} = 1{,}41\%$$

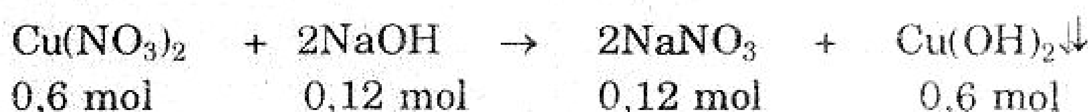
27. Cho m gam NaOH nguyên chất vào 252g nước được dung dịch A. Cho dung dịch A tác dụng với dung dịch $Cu(NO_3)_2$ có dư, thu được 58,8g kết tủa $Cu(OH)_2$.

Hãy tính C% các chất có trong dung dịch thu được.

GIẢI

$$M_{Cu(OH)_2} = 98 \ ; \ n_{Cu(OH)_2} = \frac{58,8}{98} = 0{,}6 \text{ mol}$$

Phương trình phản ứng:



$$Cu(NO_3)_2 + 2NaOH \rightarrow 2NaNO_3 + Cu(OH)_2\downarrow$$
$$0{,}6\ mol \quad 0{,}12\ mol \quad 0{,}12\ mol \quad 0{,}6\ mol$$

$m_{dd} = (0{,}12 \times 40) + 252 + (0{,}6 \times 188) - 58{,}8 = 310{,}8$g

$$C\%_{NaNO_3} = \frac{0,12 \times 85 \times 100\%}{310,8} = 3{,}28\%$$

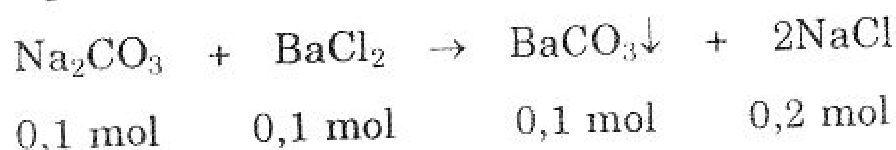
28. Cho 100g dung dịch Na_2CO_3 16,96% tác dụng với 200g dung dịch $BaCl_2$ 10,4%. Sau phản ứng, lọc bỏ kết tủa được dung dịch M. Tính C% các chất tan trong dung dịch M.

GIẢI

$M_{Na_2CO_3} = 106 \ ; \ M_{BaCl_2} = 208$

$$n_{Na_2CO_3} = \frac{16,96}{106} = 0,16 \text{ mol} ; \quad n_{BaCl_2} = \frac{200 \times 10,4}{100 \times 208} = 0,1 \text{ mol}$$

Phương trình phản ứng:



$$\begin{array}{ccccccc} Na_2CO_3 & + & BaCl_2 & \rightarrow & BaCO_3\downarrow & + & 2NaCl \\ 0,1 \text{ mol} & & 0,1 \text{ mol} & & 0,1 \text{ mol} & & 0,2 \text{ mol} \end{array}$$

$n_{Na_2CO_3 dư} = 0,16 - 0,1 = 0,06$ mol

$m_{Na_2CO_3 dư} = 0,06 \times 106 = 6,36$ g

$m_{NaCl} = 0,2 \times 58,5 = 11,7$g

m_{dd} sau phản ứng = $100 + 200 - (0,1 \times 197) = 280,3$g

$$C\%_{NaCl} = \frac{11,7}{280,3} \times 100\% = 4,17\%$$

$$C\%_{Na_2CO_3} = \frac{6,36}{280,3} \times 100\% \approx 2,27\%$$

29. Cho 20g bột đồng vào 0,5 lít dung dịch $AgNO_3$ 0,3M, sau một thời gian thu được 29,12g một chất rắn và dung dịch A. Coi thể tích dung dịch thay đổi không đáng kể.

Nồng độ mol các chất trong dung dịch A lần lượt là:

A. 0,03M và 0,06M B. 0,06M và 0,12M

C. 0,09M và 0,15M D. Kết quả khác.

Hãy chứng minh sự lựa chọn.

GIẢI

$n_{AgNO_3} = 0,5 \times 0,3 = 0,15$ mol



$$\begin{array}{ccccccc} Cu & + & 2AgNO_3 & \rightarrow & Cu(NO_3)_2 & + & 2Ag \\ x \text{ mol} & & 2x \text{ mol} & & x \text{ mol} & & 2x \text{ mol} \end{array}$$

Khối lượng tăng: $29,12 - 20 = 9,12$ g

$2x \times 108 - 64x = 9,12 \rightarrow x = 0,06$ mol

$n_{AgNO_3 dư} = 0,15 - 0,12 = 0,03$ mol

$$C_M(AgNO_3) = \frac{0,03}{0,5} = 0,06 \text{ M}$$

$$C_M(Cu(NO_3)_2) = \frac{0,06}{0,5} = 0,12\text{M}$$

Đáp số đúng: B

30. Cho 50ml dung dịch KOH 3M tác dụng với 50ml dung dịch H_2SO_4 2M. Trong dung dịch thu được tạo ra:

A. 0,05 mol $KHSO_4$ và 0,05 mol K_2SO_4

B. 0,1 mol K_2SO_4

C. 0,025 mol $KHSO_4$ và 0,05 mol K_2SO_4

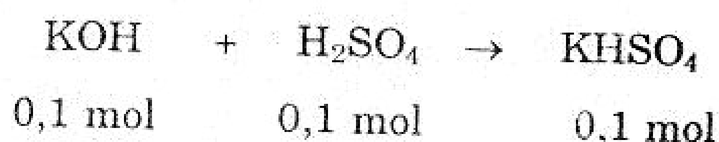
D. 0,04 mol $KHSO_4$ và 0,08 mol K_2SO_4

Hãy giải thích sự lựa chọn.

GIẢI

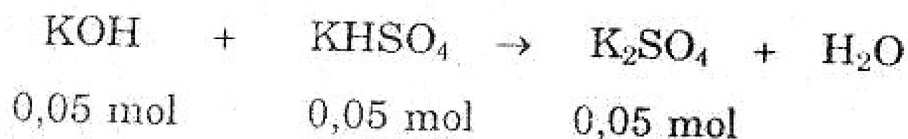
$$n_{KOH} = \frac{50 \times 3}{1000} = 0,15 \text{ mol} \; ; \; n_{H_2SO_4} = \frac{50 \times 2}{1000} = 0,1 \text{ mol}$$

Phương trình phản ứng:



$$KOH + H_2SO_4 \rightarrow KHSO_4$$

0,1 mol   0,1 mol   0,1 mol



$$KOH + KHSO_4 \rightarrow K_2SO_4 + H_2O$$

0,05 mol   0,05 mol   0,05 mol

$n_{KHSO_4 dư} = 0,1 - 0,05 = 0,05$ mol ; $n_{K_2SO_4} = 0,05$ mol

Đáp số đúng: A

31. Cho 2,70g $CuCl_2$ tác dụng hết với dung dịch NaOH. Sau khi kết thúc phản ứng ta thu được kết tủa D. Lọc, lấy kết tủa D đem nung đến khối lượng không đổi, thu được chất rắn E.

Khối lượng chất rắn E là trường hợp nào sau đây:

A. 0,8g B. 2,4g C. 3,2g D. 1,6g

GIẢI

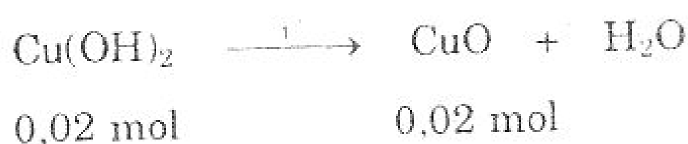
$$n_{CuCl_2} = \frac{2,70}{135} = 0,02 \text{ mol}$$

Phương trình phản ứng:



$$CuCl_2 + 2NaOH \rightarrow Cu(OH)_2 + 2NaCl$$

0,02 mol 0,02 mol



$$Cu(OH)_2 \xrightarrow{t^\circ} CuO + H_2O$$

0,02 mol 0,02 mol

$m_{CuO} = 0,02 \times 80 = 1,6g$

Đáp số đúng: D

II. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TỰ GIẢI

32. Độ tan của phân đạm 2 lá NH_4NO_3 ở 20^0C là 192g. Ở nhiệt độ này dung dịch bão hòa NH_4NO_3 có nồng độ phần trăm là:

A. 60% B. 34% C. 65,75% D. 70%

Hãy giải thích sự lựa chọn.

33*. Cần lấy bao nhiêu gam NaOH cho thêm vào 120g dung dịch NaOH 20% để thu được dung dịch mới có nồng độ 25%?

34*. Tính nồng độ phần trăm và nồng độ mol của dung dịch thu được sau khi hòa tan 12,5g $CuSO_4.5H_2O$ vào 87,5 mol nước. Biết thể tích dung dịch thu được bằng thể tích của nước.

35*. Phải pha thêm nước vào dung dịch H_2SO_4 50% để thu được một dung dịch 20%. Tính tỉ lệ về khối lượng giữa lượng nước và lượng dung dịch axit phải dùng.

36*. Cần lấy bao nhiêu gam tinh thể $CuSO_4.5H_2O$ và bao nhiêu gam dung dịch $CuSO_4$ 4% để điều chế 500g dung dịch $CuSO_4$ 8%.

37. Cần lấy bao nhiêu gam tinh thể $CuSO_4.5H_2O$ và bao nhiêu gam nước để điều chế 500 gam dung dịch $CuSO_4$ 8%.

38*. a) Trộn 500 gam dung dịch HCl 3% vào 300 g dung dịch HCl 10% thì thu được dung dịch có nồng độ bao nhiêu %?

b) Tính khối lượng NaCl kết tinh khi hạ nhiệt độ của 1800 gam dung dịch NaCl 30% ở 40^0C xuống 20^0C. Biết độ tan ở 20^0C là 36 gam.

39. Trong phòng thí nghiệm, một em học sinh đổ một lọ đựng 150ml dung dịch HCl 10% có D là 1,047 g/ml vào lọ khác đựng 250ml dung dịch HCl 2M được dung dịch A. Theo em, dung dịch A có nồng độ mol nào sau đây:

A. 2M B. 3M C. 1,162M D. 2,325M

Hãy giải thích sự lựa chọn.

40. Hòa tan 336 ml khí HCl (đktc) trong 200ml nước. Biết thể tích của dung dịch thay đổi không đáng kể. Nồng độ mol của dung dịch sau khi hòa tan là:

A. 0,05 M B. 0,025M C. 0,075M D. 0,15M

Hãy chọn đáp số đúng.

41. Để có được dung dịch NaCl 32% cần phải lấy bao nhiêu gam NaCl hòa tan trong 200g nước.

A. 90g B. 141,18g C. 94,12g D. 100g

Hãy giải thích sự lựa chọn.

42. Để có được dung dịch KOH 32%, khối lượng nước cần dùng để hòa tan 40g KOH là:

A. 40g B. 60g C. 80g D. 85g

Hãy chọn đáp số đúng.

HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP SỐ

32. Đáp số đúng: C

33*. Gọi x là số gam NaOH cần thêm vào, ta có:

$m_{dd\ mới} = 120 + x$

Khối lượng NaOH có trong 120g dung dịch 20%

$$m_{NaOH} = \frac{20 \times 120}{100} = 24\ (g)$$

Sau khi cho x gam NaOH vào 120g dung dịch NaOH 20%:

$m_{chất\ tan}$: 24 + x ; $m_{dd} = 120 + x$

Theo đầu bài, ta có: $\frac{24 + x}{120 + x} = \frac{25}{100}$

Giải phương trình trên, ta có x = 8 (g)

34*. a) Tính nồng độ phần trăm của dung dịch $M_{CuSO_4.5H_2O} = 250g$

Trong 250g $CuSO_4.5H_2O$ có 160g $CuSO_4$

Trong 12,5g $CuSO_4.5H_2O$ có x g $CuSO_4$

$$x = \frac{12,5 \times 160}{250} = 8\ (g)\ CuSO_4$$

m_{dd} sau khi hòa tan: 12,5 + 87,5 = 100 (g)

$$C\% = \frac{8}{100} \times 100\% = 8\%$$

b) Tính nồng độ mol của dung dịch

Trong 250g $CuSO_4.5H_2O$ có 90g H_2O

Trong 12,5g $CuSO_4.5H_2O$ có yg H_2O

$$y = \frac{90 \times 12,5}{250} = 4,5\ (g)\ H_2O.$$

$$V_{dd} = 87,5 + \frac{4,5}{1} = 92\ (ml)$$

$n_{CuSO_4} = \frac{8}{160} = 0,05$ mol $\rightarrow C_M(CuSO_4) = \frac{0,05 \times 1000}{92} = 0,54M$

35*. Giả sử x là lượng nước phải dùng và y là lượng dung dịch H_2SO_4 50% phải dùng.

100g dung dịch chứa 50g H_2SO_4

y g dung dịch chứa a g H_2SO_4

Lượng H_2SO_4 có trong y g dung dịch H_2SO_4 50% phải dùng là:

$$a = \frac{50 \times y}{100} = 0,5y \text{ (g)}$$

Khối lượng dung dịch H_2SO_4 20% thu được sau khi pha chế là: (x + y)g ; (x + y)g là khối lượng dung dịch sau khi đã pha thêm nước; 0,5y chiếm 20% khối lượng dung dịch.

Ta có tỉ lệ thức: $\frac{0,5y}{x+y} = \frac{20}{100} \rightarrow \frac{x}{y} = \frac{3}{2}$

Tỉ lệ về khối lượng giữa lượng nước và lượng H_2SO_4 50% phải dùng để pha trộn là 3 : 2.

36*. $M_{CuSO_4.5H_2O} = 250g$; $M_{CuSO_4} = 160g$

– Khối lượng $CuSO_4$ trong 500 gam dung dịch 8%:

100 gam dung dịch có 8 g $CuSO_4$

500 gam dung dịch có $\frac{500 \times 8}{100} = 40g$

– Đặt a là khối lượng tinh thể $CuSO_4.5H_2O$ cần lấy, ta có khối lượng dung dịch $CuSO_4$ 4% cần lấy là (500–a)g

– Ta có phương trình:

$$\frac{a \times 160}{250} + \frac{(500 - a) \times 4}{100} = 40 \text{ (g)}$$

Giải ra ta có a = 33,33 gam tinh thể, và khối lượng dung dịch $CuSO_4$ là 4% là: 466,67g

37. $M_{CuSO_4} = 160g$; $M_{CuSO_4.5H_2O} = 250$ gam

Khối lượng $CuSO_4$ trong 500 gam dung dịch bằng:

$$\frac{500 \times 8}{100} = 40 \text{ (g)}$$

Khối lượng tinh thể $CuSO_4.5H_2O$ cần lấy bằng:

Trong 250 g $CuSO_4.5H_2O$ có 160 g $CuSO_4$

x g ⟵———— 40 g $CuSO_4$

$$x = \frac{40 \times 250}{160} = 62,5 \text{ (g)}$$

Khối lượng nước cần lấy 500 – 62,5 = 437,5 (g)

38*. a) – Khối lượng HCl trong 500 g dung dịch 3%: $\frac{500 \times 3}{100}$

– Khối lượng HCl trong 300 g dung dịch 10%: $\frac{300 \times 10}{100}$

– Tính theo công thức tính nồng độ phần trăm:

$$\frac{\left[\left(\frac{500 \times 3}{100}\right) + \left(\frac{300 \times 10}{100}\right)\right] \times 100\%}{(500 + 300)} = 5,625\%$$

b) Khối lượng NaCl trong 1800 g dung dịch 30%

$$\frac{1800 \times 30}{100} = 540 \text{ (g)}$$

Khối lượng nước: 1800 – 540 = 1260 (g)

Khối lượng muối tan bão hòa trong 1260 g nước ở 20^0C:

$$\frac{36 \times 1260}{100} = 453,6 \text{ (g)}$$

Lượng muối kết tinh: 540 – 453,6 = 86,4 gam.

39. Đáp số đúng D.

– Tính khối lượng HCl từ đó suy ra số mol HCl có trong lọ thứ nhất.

– Tính số mol HCl có trong lọ thứ hai.

– Nồng độ mol của dung dịch A = $\dfrac{\sum n_{HCl} \text{trong hai lọ}}{V}$

40. Đáp số đúng: C

41. Đáp số đúng: C

42. Đáp số đúng: D



Chương 4

• KIM LOẠI – PHI KIM
• SƠ LƯỢC BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HÓA HỌC

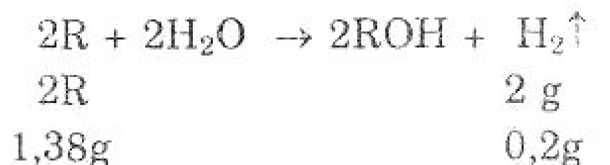
CHỦ ĐỀ 1
Xác định tên kim loại, phi kim và hợp chất của chúng

1. Cho 1,38g một kim loại hóa trị (I) tác dụng hết với nước cho 0,2g hiđro. Xác định kim loại đó.

GIẢI

Gọi kim loại hóa trị (I) là R.

Phương trình phản ứng với H_2O của kim loại hóa trị (I) sẽ là:



$$2R + 2H_2O \rightarrow 2ROH + H_2\uparrow$$

2R	2 g
1,38g	0,2g

$$\frac{2R}{1,38} = \frac{2}{0,2} \rightarrow R = 6,9.$$

Hoặc có thể tính: $2R = \dfrac{1,38 \times 2}{0,2} \rightarrow R = 6,9.$

Nhìn vào bảng hệ thống tuần hoàn. Kim loại phải xác định là Li (Liti).

2. Cho 10,4g oxit một nguyên tố kim loại thuộc nhóm II tác dụng với dung dịch HCl dư, sau phản ứng tạo thành 15,9g muối. Xác định tên nguyên tố kim loại và dự đoán một vài tính chất của nguyên tố đó.

GIẢI

Gọi tên kim loại là M → Công thức oxit MO



$MO + 2HCl \rightarrow MCl_2 + H_2O$



M+16 M+71



10,4 15,9

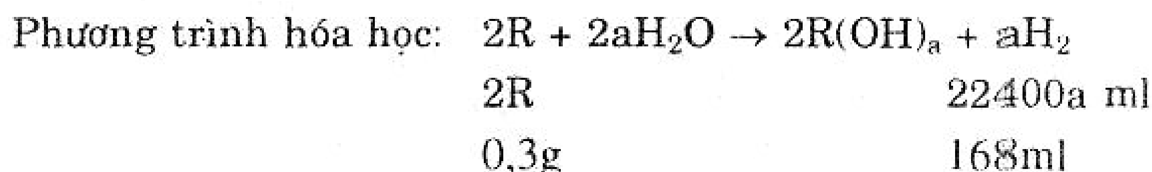
$(M+16)15,9 = (M+71)10,4 \Rightarrow M = 88$ là nguyên tố Sr (Stronti)

Sr là kim loại mạnh hơn canxi. Hiđroxit $Sr(OH)_2$ là bazơ kiềm. Sr tác dụng với H_2O giải phóng H_2.

3. Cho 0,3g một kim loại có hóa trị không đổi, tác dụng hết với nước được 168ml hiđro ở điều kiện tiêu chuẩn. Xác định kim loại đó, biết rằng kim loại nói chung có khả năng tác dụng với nước có hóa trị tối đa là 3.

GIẢI

Gọi hóa trị không đổi của kim loại R là a.



Phương trình hóa học: $2R + 2aH_2O \rightarrow 2R(OH)_a + aH_2$

2R 22400a ml

0,3g 168ml

Ta có tỉ lệ: $\frac{2R}{0,3} = \frac{22400a}{168}$

$R = 20a$

Cho a các giá trị nguyên, dương từ 1 đến 3 ta có:

$a = 1 \rightarrow R = 20$: Không có kim loại nào có khối lượng nguyên tử bằng 20. (Ne = 20 là một khí trơ).

$a = 2 \rightarrow R = 40$: Ta có canxi là một kim loại mạnh, có phản ứng khử nước giải phóng H_2.

Kim loại duy nhất thỏa mãn các dữ kiện của thí nghiệm là canxi (Ca = 40).

4. a) Oxit cao nhất của nguyên tố R có công thức là RO_2. Trong hợp chất khí với hiđro, nguyên tố R chiếm 87,5% về khối lượng. Hỏi nguyên tố đó tên gì? Dự đoán một vài tính chất của nguyên tố đó.

b) Hòa tan một lượng sắt vào 500ml dung dịch H_2SO_4 thì vừa đủ, sau phản ứng thu được 33,6 lít khí hiđro ở đktc. Hãy tìm:

(1) Khối lượng sắt đã phản ứng.

(2) Nồng độ mol của dung dịch axit ban đầu.

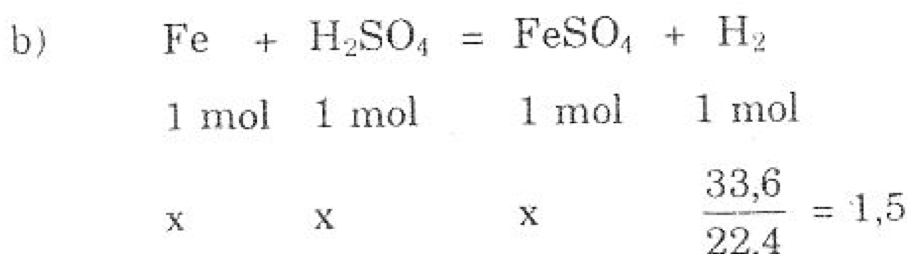
(3) Khối lượng tinh thể $FeSO_4.7H_2O$ có thể thu được.

GIẢI

a) Oxit cao nhất của R là RO_2 thì hợp chất với H là RH_4.

$$\frac{R}{R+4} = 87,5\% \Rightarrow R = 28. \text{ R là silic}$$

Si là phi kim, tính chất hóa học yếu hơn C, tác dụng với kim loại, O_2, có axit là H_2SiO_3 là axit yếu.



b) $Fe + H_2SO_4 = FeSO_4 + H_2$

1 mol 1 mol 1 mol 1 mol

x x x $\frac{33,6}{22,4} = 1,5$

$n_{Fe} = n_{H_2SO_4} = n_{FeSO_4} = n_{H_2} = 1,5$ mol

(1) m_{Fe}: $1,5 \times 56 = 84$g

(2) $C_{M_{H_2SO_4}} = \frac{1,5}{0,5} = 3$ mol/l

(3) $M_{FeSO_4.7H_2O} = 278$ gam

$m_{FeSO_4.7H_2O}$ kết tinh: $1,5 \times 278 = 417$g

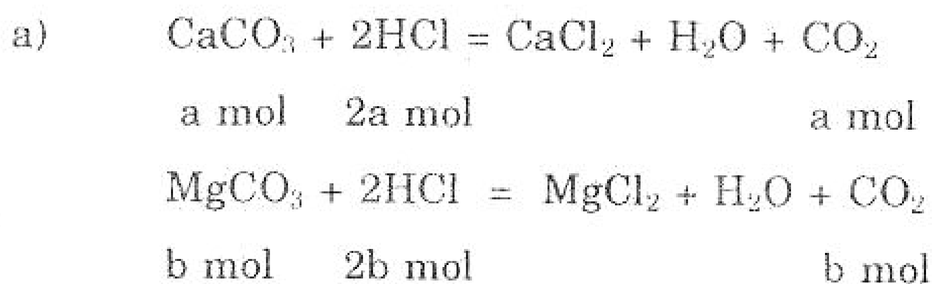
5. a) Cho 13,4g hỗn hợp gồm $CaCO_3$ và $MgCO_3$ vào dung dịch HCl dư, sau phản ứng thu được 3,36 lít CO_2 ở điều kiện tiêu chuẩn.

(1) Tính số gam mỗi chất trong hỗn hợp.

(2) Tính thể tích dung dịch HCl 1M cần vừa đủ.

b) Để hòa tan hoàn toàn 5,1g oxit một kim loại hóa trị III, người ta phải dùng 43,8g dung dịch HCl 25%. Hỏi đó là oxit của kim loại nào?

GIẢI



a) $CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2$

a mol   2a mol   a mol

$MgCO_3 + 2HCl = MgCl_2 + H_2O + CO_2$

b mol   2b mol   b mol

$a + b = \frac{3,36}{22,4} = 0,15$

$\begin{cases} a + b = 0,15 \\ 100a + 84b = 13,4 \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} b = 0,1 \\ a = 0,05 \end{matrix}$

(1) $m_{CaCO_3} = 0,05 \times 100 = 5g$

$m_{MgCO_3} = 0,1 \times 84 = 8,4g$

(2) $n_{HCl} = 2a + 2b = 2(a+b) = 0,3$ mol

$V_{dd\ HCl} = \frac{0,3}{1} = 0,3$ lít

b) Đặt kí hiệu và nguyên tử khối của kim loại là M



$M_2O_3 + 6HCl = 2MCl_3 + 3H_2O$

2M+48   6×36,5

5,1 $\frac{43,8 \times 25}{100}$

$(2M+48)10,95 = 5,1 \times 219$ hay $21,9M + 525,6 = 1116,9$

$M = \frac{1116,9 - 525,6}{21,9} = 27$

Kim loại là Al.

6. R là nguyên tố phi kim. Hợp chất của R với hiđro có công thức chung là RH_2 chứa 5,88% H. Nguyên tố R là:

A. Cacbon B. Nitơ C. Photpho D. Lưu huỳnh

Hãy giải thích sự lựa chọn.

GIẢI

Đáp số đúng: D

$$\text{Nguyên tử khối của R} = \frac{2(100 - 5,88)}{5,88} = 32$$

→ Nguyên tố R là S

7. X là nguyên tố phi kim có hóa trị III trong hợp chất với khí hiđro. Biết thành phần phần trăm khối lượng của hiđro trong hợp chất là 17,65%. Xác định nguyên tố X.

GIẢI

Công thức hóa học của hợp chất có dạng XH_3

17,65% ứng với (3 × 1) đv.C

$$(100 - 17,65)\% = 82,35\% \text{ ứng với } \frac{82,35 \times 3}{17,05} = 14 \text{ đv.C}$$

Nguyên tử X có nguyên tử khối là 14 → X là N.

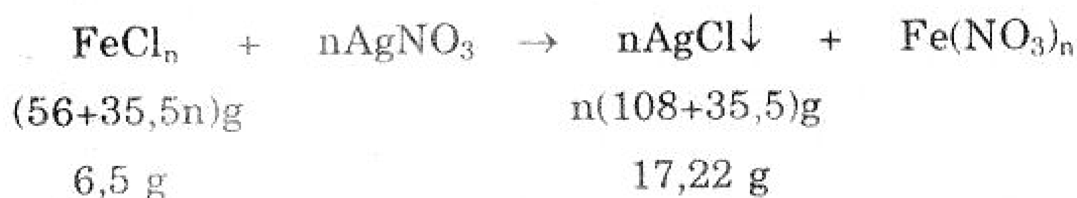
8. Cho 6,5 gam muối sắt clorua tác dụng với dung dịch $AgNO_3$ cho 17,22 gam kết tủa. Công thức phân tử của muối sắt clorua là những công thức nào dưới đây:

A. $FeCl_2$ B. $FeCl_3$ C. FeCl D. $FeCl_4$

Hãy giải thích sự lựa chọn.

GIẢI

Đặt công thức muối sắt clorua là $FeCl_n$



$$FeCl_n + nAgNO_3 \rightarrow nAgCl\downarrow + Fe(NO_3)_n$$

(56+35,5n)g n(108+35,5)g

6,5 g 17,22 g

Ta có phương trình: $6,5 \times n(108 + 35,5) = 17,22(56 + 35,5n)$

$n = 3 \rightarrow FeCl_3$

CHỦ ĐỀ 2
Tính chất hóa học của kim loại – phi kim và các hợp chất của chúng

9. a) Kim loại nào sau đây hoạt động hóa học mạnh nhất? Minh hoạ bằng ví dụ.

A. Kẽm ; B. Magie ; C. Đồng ; D. Natri ; E. Sắt.

b) Kim loại nào nói trên là hoạt động hóa học yếu nhất? Minh họa bằng ví dụ.

GIẢI

a) Kim loại hoạt động hóa học mạnh nhất là: natri.

Ví dụ: Chỉ Na phản ứng mạnh với nước ở nhiệt độ thường



$$2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$$

b) Kim loại hoạt động hóa học yếu nhất là: Đồng.

Ví dụ: Các kim loại Zn, Mg, Na, Fe tác dụng với dung dịch HCl. Kim loại Cu không tác dụng

10. Cho các cặp chất sau:



$Zn + HCl$; $Cu + ZnSO_4$; $Fe + CuSO_4$; $Zn + Pb(NO_3)_2$



$Cu + HCl$; $Ag + HCl$; $Cu + HgSO_4$; $Ag + CuSO_4$

Những cặp nào xảy ra phản ứng? Viết các phương trình hóa học.

GIẢI

Những cặp xảy ra phản ứng



$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$; $Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$


$Zn + Pb(NO_3)_2 \rightarrow Zn(NO_3)_2 + Pb$.

11. Hãy sắp xếp các kim loại theo chiều hoạt động hóa học giảm dần:

a) K, Cu, Mg, Al, Zn, Fe b) Fe, Na, Pb, Cu, Ag, Au

c) Mg, Ag, Fe, Cu, Al, Hg.

GIẢI

a) K, Mg, Al, Zn, Fe, Cu b) Na, Fe, Pb, Cu, Ag, Au

c) Mg, Al, Fe, Cu, Hg, Ag

12. Cho các kim loại: Fe, Cu, Ag, Al, Mg

A. Kim loại tác dụng với dung dịch HCl, H_2SO_4 loãng: Cu, Ag

B. Kim loại tác dụng với dung dịch NaOH: Al

C. Kim loại không tác dụng với H_2SO_4 đặc, nguội: Al, Fe

D. Kim loại không tan trong nước ở nhiệt độ thường: tất cả các kim loại trên.

Kết luận nào sai.

GIẢI

Kết luận sai: A

13. Cho các dung dịch $CuSO_4$, $FeSO_4$, $MgSO_4$, $AgNO_3$ và các kim loại Cu, Fe, Mg, Ag. Theo em những cặp chất nào phản ứng được với nhau. Viết các phương trình phản ứng.

HƯỚNG DẪN GIẢI

– Viết phương trình phản ứng của: Mg với các dung dịch $CuSO_4$, $FeSO_4$ và $AgNO_3$.

– Viết phương trình phản ứng của Fe với các dung dịch $CuSO_4$, $AgNO_3$.

– Viết phương trình phản ứng của Cu với dung dịch $AgNO_3$.

14. Hòa tan 4,5 gam hợp kim nhôm–magiê trong dung dịch H_2SO_4 loãng dư có 5,04 lít khí hiđro bay ra (đktc).

a) Viết phương trình hóa học.

b) Tính thành phần phần trăm các kim loại trong hợp kim.

GIẢI

$$n_{H_2} = \frac{5,04}{22,4} = 0,225 \text{ mol}$$

Cách 1: $Mg + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + H_2$

24g — 1 mol

x g — a mol

$$a = \frac{x}{24}$$

$2Al + 3H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2$

2×27 g — 3 mol

(4,5–x) — b mol

$$b = \frac{(4,5-x)3}{2\times 27}$$

$$\frac{x}{24} + \frac{(4,5-x)3}{2\times 27} = 0,225$$

x = 0,18 (g) → m_{Mg} ; m_{Al} = 4,5 – 1,8 = 2,7 (g)

%Al = 60% ; %Mg = 40%.

Cách 2: $Mg + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + H_2$

x mol — x mol

$2Al + 3H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2$

y mol — $\frac{3y}{2}$ mol

Ta có hệ phương trình 2 ẩn số:

$$\begin{cases} 24x + 27y = 4,5 \\ x + \frac{3y}{2} = 0,225 \end{cases}$$

Giải hệ phương trình 2 ẩn số, ta tìm được x và y.

15. Cho các kim loại sau: đồng, sắt, nhôm, bạc. Cho biết từng kim loại ứng với những phản ứng nào trong các phản ứng sau:

a) Tác dụng mãnh liệt với nước.

b) Không tan trong dung dịch axit clohiđric và dung dịch axit sunfuric loãng.

c) Tác dụng được với dung dịch axit và dung dịch kiềm.

d) Đẩy được đồng ra khỏi muối đồng.

GIẢI

a) Đồng không tan trong dung dịch HCl và dung dịch H_2SO_4.

b) Natri tác dụng mãnh liệt với H_2O



$$2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$$

c) Nhôm tan được trong dung dịch axit và dung dịch kiềm.



$$2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$$



$$2Al + 2NaOH + 2H_2O \rightarrow 2NaAlO_2 + 3H_2$$

d) Sắt và nhôm đẩy được đồng ra khỏi dung dịch muối



$$Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$$



$$2Al + 3CuSO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3Cu$$

e) Natri không đẩy kim loại đứng sau ra khỏi dung dịch muối vì:



$$2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$$



$$CuSO_4 + 2NaOH \rightarrow Cu(OH)_2\downarrow + Na_2SO_4$$

16. Nêu nguyên tắc chung để luyện quặng thành gang. Viết các phương trình phản ứng hóa học xảy ra trong quá trình luyện quặng thành gang và luyện gang thành thép.

GIẢI

Nguyên tắc chung để sản xuất gang: Khử sắt trong oxit bằng CO ở nhiệt độ cao. Trong lò cao, sắt có hóa trị cao bị khử dần đến sắt có hóa trị thấp theo sơ đồ:



$Fe_2O_3 \rightarrow Fe_3O_4 \rightarrow FeO \rightarrow Fe$

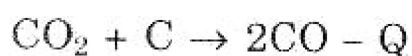
• Những phản ứng hóa học xảy ra trong quá trình luyện quặng thành gang.

– Phản ứng tạo chất khử CO: không khí nóng được nén vào lò cao ở phần trên của nồi lò, đốt cháy hoàn toàn than cốc:



$C + O_2 \rightarrow CO_2 + Q$

Khí CO_2 đi lên trên, gặp than cốc, bị khử thành CO:



$CO_2 + C \rightarrow 2CO - Q$

– CO khử sắt trong oxit sắt.



$3Fe_2O_3 + CO \rightarrow 2Fe_3O_4 + CO_2\uparrow$



$Fe_3O_4 + CO \rightarrow 3FeO + CO_2\uparrow$



$FeO + CO \rightarrow Fe + CO_2\uparrow$

Sắt nóng chảy hòa tan một phần C, Si, P và S tạo thành gang.

• Những phản ứng hóa học xảy trong quá trình luyện gang thành thép.

Không khí giàu oxi hoặc oxi sẽ oxi hóa lần lượt các tạp chất trong gang nóng chảy.

Trước hết, silic và mangan bị oxi hóa:



$Si + O_2 \rightarrow SiO_2$; $2Mn + O_2 \rightarrow 2MnO$

Tiếp đến cacbon, lưu huỳnh bị oxi hóa:



$2C + O_2 \rightarrow 2CO$; $S + O_2 \rightarrow SO_2$

Sau đó photpho bị oxi hóa: $4P + 5O_2 \rightarrow 2P_2O_5$

Sau đó các tạp chất trong gang bị oxi hóa hết, sẽ có một phần sắt bị oxi hóa:



$2Fe + O_2 \rightarrow 2FeO$

Trước khi kết thúc quá trình luyện gang thành thép, cần thêm vào lò một lượng gang giàu mangan nhằm 2 mục đích sau:

– Mn khử ion sắt trong FeO thành sắt:



$$Mn + FeO \rightarrow Fe + MnO$$

– Gia tăng một lượng nhất định cạcbon trong sắt nóng chảy để được loại thép có hàm lượng cacbon như ý muốn.

17. Mệnh đề nào sau đây đúng?

A. Sự phá hủy kim loại hay hợp kim dưới tác dụng hóa học của môi trường xung quanh gọi là sự ăn mòn kim loại.

B. Ăn mòn kim loại là sự phá hủy kim loại bởi chất khí hay hơi nước ở nhiệt độ cao.

C. Ăn mòn kim loại là sự phá hủy kim loại do kim loại tiếp xúc với dung dịch axit tạo dòng điện.

D. Tất cả đều đúng.

GIẢI

Câu trả lời đúng: D

18. Khi hòa tan 6 gam hợp kim gồm Cu, Fe và Al trong axit clohiđric dư thì tạo thành 3,024 lít H_2 (đktc) và còn lại 1,86 gam kim loại không tan.

a) Viết các phương trình hóa học.

b) Xác định thành phần phần trăm khối lượng các kim loại.

GIẢI

a) Khi cho hợp kim gồm 3 kim loại Fe, Cu và Al trong dung dịch HCl dư thì Cu không tác dụng, khối lượng 1,86g là khối lượng Cu. Gọi số mol Fe là x mol, Al là y mol.



$$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$$



x mol x mol



$$2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$$



y mol $\frac{3y}{2}$ mol

b) Ta có hệ phương trình: $\begin{cases} 56x + 27y = 6 - 1,86 = 4,14 \\ x + \dfrac{3y}{2} = \dfrac{3,024}{22,4} = 0,135 \end{cases}$

Giải ra ta có x = 0,045 ; y = 0,06

$m_{Fe} = 0,045 \times 56 = 2,52$ (g) ; $m_{Al} = 0,06 \times 27 = 1,62$ (g)

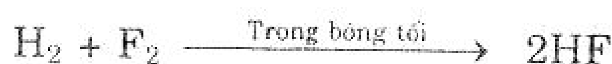
Từ đó ta tính được thành phần phần trăm khối lượng các kim loại.

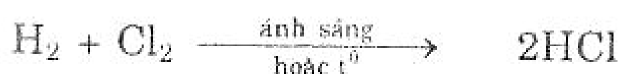
19. a) Làm thế nào để so sánh hoạt động hóa học mạnh yếu của phi kim. Cho ví dụ minh họa.

b) Hãy sắp xếp mức độ hoạt động của các phi kim sau theo thứ tự giảm dần: Br, Cl, F, I.

GIẢI

a) Hoạt động hóa học mạnh, yếu của phi kim thường được xem xét qua khả năng phản ứng với hiđro hoặc với kim loại. Ví dụ:


$$H_2 + F_2 \xrightarrow{\text{Trong bóng tối}} 2HF$$


$$H_2 + Cl_2 \xrightarrow[\text{hoặc } t^0]{\text{ánh sáng}} 2HCl$$

b) Mức độ hoạt động hoá học giảm dần theo thứ tự sau:


F > Cl > Br > I

20. Thông thường nguyên tố phi kim kết hợp với oxi tạo oxit axit, nhưng có trường hợp nguyên tố phi kim kết hợp với oxi không tạo oxit axit, cho ví dụ.

GIẢI

Nguyên tố phi kim kết hợp với oxi không tạo oxit axit là: NO, CO... các oxit này còn gọi là oxit không tạo muối (oxit trung tính).

21. a) Người ta căn cứ vào tính chất hóa học nào để đánh giá clo là phi kim hoạt động hóa học mạnh. Cho thí dụ minh họa.

b) Hoàn thành các phản ứng hóa học sau (ghi rõ điều kiện nếu có).



$KClO_3 \xrightarrow{} A + B$



$A + H_2O \rightarrow D + E + F$



$D + E \rightarrow KCl + KClO + H_2O$

GIẢI

a) – Clo tác dụng hầu hết với các kim loại và khi tác dụng thì đưa kim loại lên hóa trị cao nhất của chúng.



Ví dụ: $2Fe + 3Cl_2 = 2FeCl_3$

– Clo tác dụng với hiđro (khi chiếu sáng hoặc đốt nóng) tạo thành hidro clorua



b) $2KClO_3 \xrightarrow{t^o} 2KCl + 3O_2$

(A) (B)



$2KCl + H_2O \xrightarrow{đpdd} KOH + Cl_2\uparrow + H_2\uparrow$



$Cl_2 + 2KOH \rightarrow KCl + KClO + H_2O$

22. Dùng bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học hãy:

a) Viết công thức oxit cao nhất và hợp chất với hiđro của các nguyên tố trong chu kì 3.

b) Nguyên tố nào trong chu kì 3 có tính kim loại mạnh nhất? Tính phi kim mạnh nhất?

GIẢI

a) Công thức hoá học các oxit: Na_2O, MgO, Al_2O_3, SiO_2, P_2O_5, SO_3, Cl_2O_7

Công thức hoá học hợp chất khí với hiđro SiH_4, PH_3, SH_2, HCl

b) Nguyên tố có tính kim loại mạnh nhất là natri (Na). Nguyên tố có tính phi kim mạnh nhất là clo (Cl).

23. Nguyên tố R tạo thành hợp chất khí với hiđro có công thức hóa học chung là RH_4. Trong hợp chất có hóa trị cao nhất với oxi chứa 72,73% là oxi.

a) Hãy xác định tên nguyên tố R.

b) Viết công thức hóa học các hợp chất của nguyên tố R với oxi và hiđro.

c) Cho biết vị trí của nguyên tố R trong bảng hệ thống tuần hoàn.

GIẢI

a) Nguyên tố R tạo thành hợp chất khí với hiđro có công thức là RH_4 sẽ tạo thành hợp chất oxit cao nhất là RO_2. Phần trăm nguyên tố R: 100 – 72,7 = 27,27%

72,73% phân tử khối ứng với 16 × 2 = 32 đv.C

27,27% phân tử khối ứng với nguyên tử khối của nguyên tố R là

$$\frac{32 \times 27,27}{72,73} = 12 \text{ đv.C} \rightarrow \text{là R là cacbon}$$

b) Công thức hóa học các hợp chất với oxi và hiđro là CO_2 và CH_4

c) Số thứ tự: 6, hàng 2; chu kì 2, nhóm IV.

24. Cho 23,6 gam hỗn hợp gồm Mg, Fe, Cu tác dụng hết với 91,25 gam dung dịch HCl 20% thu được dung dịch A và 12,8 gam chất không tan.

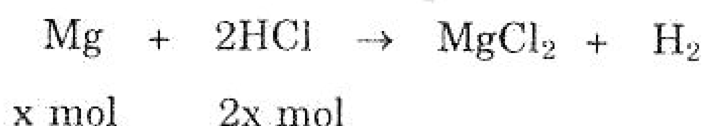
Tính phần trăm theo khối lượng từng chất ban đầu.

HƯỚNG DẪN GIẢI

Cu không tác dụng với dung dịch HCl. 12,8g là khối lượng của Cu.

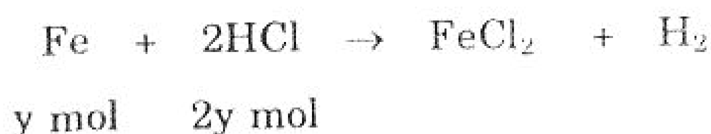
$$n_{HCl} = \frac{91,25 \times 20}{100 \times 36,5} = 0,5 \text{ mol}$$

Phương trình hóa học:



$$Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$$

x mol 2x mol



$$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$$

y mol   2y mol

Ta có hệ phương trình: $\begin{cases} 24x + 56y = 23,6 \\ 2x + 2y = 0,5 \end{cases}$

Giải hệ phương trình 2 ẩn số trên ta tìm được x và y từ đó tính % khối lượng các kim loại trong hỗn hợp (học sinh tự giải).

25. Để có 1 tấn thép (98% Fe) cần dùng bao nhiêu tấn quặng hematit nâu ($Fe_2O_3.2H_2O$). Hàm lượng hematit nâu trong quặng là 80%. Hiệu suất quá trình phản ứng là 93%.

GIẢI

Khối lượng Fe: $\frac{1 \times 98}{100} = 0{,}98$ (T)

Trong 196 T ($Fe_2O_3.2H_2O$) có 112 T Fe

x T ←———— 0,98 T Fe

x = 1,715 (T)

Khối lượng quặng: $\frac{1{,}715 \times 100}{80} = 2{,}144$ (T)

Khối lượng quặng thực tế cần dùng: $\frac{2{,}144 \times 100}{93} = 2{,}305$ (T)

26. Dùng 100 tấn quặng Fe_3O_4 để luyện gang (95% sắt). Tính khối lượng gang thu được. Cho biết hàm lượng Fe_3O_4 trong quặng là 80%. Hiệu suất quá trình phản ứng là 93%.

GIẢI

Khối lượng Fe_3O_4 : $\frac{100 \times 80}{100} = 80$ (T)

Trong 232 T Fe_3O_4 có 168 T Fe

80 T Fe_3O_4 có y T Fe

$y = 57,931$ (T)

Khối lượng Fe để luyện gang: $\frac{57,931 \times 93}{100} = 53,876$ (T)

Khối lượng gang thu được: $\frac{53,876 \times 100}{95} = 56,711$ (T)

27. Khi đốt 5g một mẩu thép trong dòng oxi thì thu được 0,1g khí CO_2. Hỏi thép có chứa bao nhiêu phần trăm cacbon?

GIẢI

1 mol CO_2 có khối lượng bằng 44g

Trong 44g CO_2 có 12g C.

Vậy trong 0,1g CO_2 có x g

$$x = \frac{12 \times 0,1}{44} = 0,027g$$

Số % C chứa trong 5g thép: $\frac{0,027 \times 100\%}{5} = 0,54\%$

28. Tính thể tích khí hiđro (đktc) thu được khi tác dụng với nước của một hợp kim chứa 4,6g natri và 3,9g kali.

GIẢI

Phương trình phản ứng hóa học:



$$2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2\uparrow \quad (a)$$



$$2K + 2H_2O \rightarrow 2KOH + H_2\uparrow \quad (b)$$

Theo PTHH (a) 46g Na tác dụng với nước cho 22,4 lít H_2

Vậy 4,6g Na ______________________ 2,24 lít H_2

Theo PTHH (b) 78g K tác dụng với nước cho 22,4 lít H_2

Vậy 3,9g K ________________ $\frac{3,9 \times 22,4}{78} = 1,12$ lít H_2

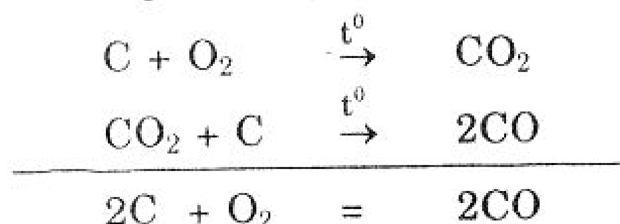
Tổng thể tích H_2 thu được là: 3,36 lít.

29. Để thu được 1000 tấn gang chứa 95% sắt, 5% cacbon (lượng các nguyên tố khác không đáng kể) thì theo lí thuyết phải cần bao nhiêu tấn Fe_2O_3 và bao nhiêu tấn than cốc.

GIẢI

Theo đầu bài trong 100 tấn gang có 950 tấn Fe và 50 tấn C.

Trong lò cao có phản ứng:



$$C + O_2 \xrightarrow{t^0} CO_2$$

$$CO_2 + C \xrightarrow{t^0} 2CO$$

$$2C + O_2 = 2CO$$

Vậy: $3C \rightarrow 3CO$



$$Fe_2O_3 + 3CO \xrightarrow{t^0} 2Fe + 3CO_2$$

Từ phản ứng trên ta có thể viết:

1 mol Fe_2O_3 tác dụng với 3 mol C cho 2 mol Fe

160 tấn Fe_2O_3 tác dụng với 3×12 tấn C cho 2×56 tấn Fe

x tấn Fe_2O_3 tác dụng với y tấn C cho 950 tấn Fe

$$x = \frac{160\times950}{2\times56} \approx 1357{,}143 \text{ tấn}$$

$$y = \frac{3\times12\times950}{2\times56} \approx 355{,}357 \text{ tấn}$$

30. Hòa tan 1,6g đồng oxit trong 100g dung dịch H_2SO_4 20%.

a) Viết phương trình phản ứng hóa học xảy ra.

b) Bao nhiêu gam axit đã tham gia phản ứng.

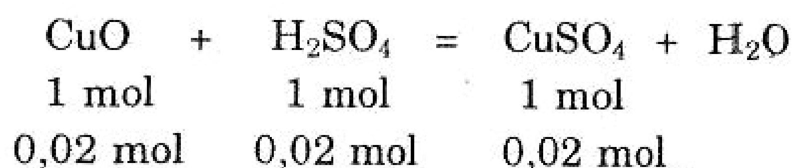
c) Bao nhiêu gam muối đồng được tạo thành.

d) Tính nồng độ phần trăm của axit trong dung dịch thu được sau phản ứng.

GIẢI

$$n_{CuO} = \frac{1{,}6}{80} = 0{,}02 \text{ mol}$$

a) Phương trình phản ứng hóa học:



CuO	+ H_2SO_4	= $CuSO_4$ + H_2O
1 mol	1 mol	1 mol
0,02 mol	0,02 mol	0,02 mol

b) $m_{H_2SO_4} = 0,02 \times 98 = 1,96$ g

c) $m_{CuSO_4} = 0,02 \times 160 = 3,2$ g

Khối lượng H_2SO_4 tham gia phản ứng là 1,96g khối lượng $CuSO_4$ tạo thành là 3,2g

d) Trong 100g dung dịch axit ban đầu có 20g H_2SO_4.

Sau phản ứng axit còn dư: 20 – 1,96 = 18,04g

Nồng độ phần trăm của axit trong dung dịch sau phản ứng:

$$\frac{18,04 \times 100\%}{100 + 1,6} \approx 17,8\%$$

31. Hòa tan 32 gam Fe_2O_3 vào 218 gam dung dịch HCl 30% (lấy dư)

a) Viết phương trình phản ứng hóa học xảy ra.

b) Tính khối lượng muối sắt tạo thành.

c) Tính khối lượng axit còn dư.

d) Tính nồng độ phần trăm của các chất trong dung dịch sau phản ứng.

GIẢI



a) $Fe_2O_3 + 6HCl \rightarrow 2FeCl_3 + 3H_2O$

Theo phương trình phản ứng hóa học cứ 160 g Fe_2O_3 cần 219g HCl và cho ra 325g $FeCl_3$

Vậy 32g Fe_2O_3 cần x g HCl và cho ra y g $FeCl_3$

b) y = 65 g (khối lượng muối sắt $FeCl_3$ tạo thành)

c) Khối lượng HCl đã phản ứng:

$$x = \frac{32 \times 219}{160} = 43,8 \text{ gam}$$

Khối lượng axit đã lấy : 218 × 30% = 65,4

Khối lượng axit còn dư sau phản ứng: 65,4 – 43,8 = 21,6 gam

d) Khối lượng dung dịch sau phản ứng: 218 + 32 = 250 gam

$$C\% \text{ (HCl)} = \frac{21,6}{250} \times 100\% = 8,64\%$$

$$C\% \text{ (FeCl}_3\text{)} = \frac{65}{250} \times 100\% = 26\%$$

32. Tính lượng vôi tôi có thể thu được khi cho 140kg vôi sống tác dụng với nước. Biết rằng trong vôi sống có chứa 10% tạp chất.

GIẢI

Phương trình hóa học của sự tôi vôi:



$$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + Q$$

Khối lượng CaO nguyên chất:

$$\frac{140 \times 90}{100} = 126 \text{ kg CaO}$$

Theo phương trình hóa học 56kg CaO tác dụng với nước cho 74kg $Ca(OH)_2$. Vậy 126kg CaO tác dụng với nước cho x kg $Ca(OH)_2$.

$$x = \frac{126 \times 74}{56} = 166,5 \text{ kg } Ca(OH)_2$$

33. Cho 1g hợp kim của natri tác dụng với nước ta thu được dung dịch kiềm; để trung hòa dung dịch kiềm đó, cần phải dùng 50ml dung dịch axit HCl 0,2M. Tính thành phần phần trăm natri trong hợp kim trên.

GIẢI

Tính lượng HCl nguyên chất có trong 50ml 0,2M

1000ml dung dịch có 0,2 mol HCl

50ml dung dịch có x mol HCl

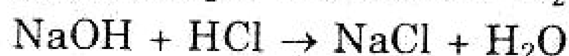
$$x = \frac{50 \times 0,2}{1000} = 0,01 \text{ mol HCl}$$

1 mol HCl có khối lượng 36,5g HCl

0,01 mol HCl có khối lượng 0,365g HCl

Phản ứng trung hòa:


$2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$


$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$

40g 36,5g

0,4g 0,365g

Khi cho hợp kim của Na tác dụng với nước cho ta 0,4g NaOH

Trong 40g NaOH có 23g Na

0,4g NaOH có y g Na

$$y = \frac{0,4 \times 23}{40} = 0,23 \text{g Na}$$

Trong 1g hợp kim chứa 0,23g Na. Vậy thành phần % Na trong hợp kim là 23%.

34. Trong một nhà máy, người ta điều chế hiđro bằng phản ứng của nhôm vụn với dung dịch NaOH dư. Tính lượng nhôm cần dùng khi điều chế được 1m^3 hiđro ở điều kiện tiêu chuẩn. Giả định rằng khối lượng nhôm có trong lớp bảo vệ nhôm oxit là không đáng kể.

GIẢI

Phương trình các phản ứng hóa học:

1) Lớp bảo vệ nhôm oxit bị kiềm phá hủy.


$Al_2O_3 + 2NaOH \rightarrow 2NaAlO_2 + H_2O$

2) Sau đó nhôm tác dụng với kiềm.


$2Al + 2NaOH + 2H_2O \rightarrow 2NaAlO_2 + 3H_2\uparrow$

2×27 g 3×22,4 *l*

x g 1000 *l*

$$x = \frac{1000 \times 2 \times 27}{3 \times 22,4} = 804g\ Al$$

35. Cho 45,5g hỗn hợp gồm kẽm, đồng, vàng vào dung dịch HCl có dư, còn lại 32,5g chất không tan. Cũng lấy 45,5g hỗn hợp ấy mang đốt thì khối lượng tăng lên 51,9g.

- Tính thành phần % của hỗn hợp trên.

- Tính khối lượng của dung dịch HCl 10% phản ứng đủ với hỗn hợp trên.

GIẢI

Khi cho hỗn hợp trên vào dung dịch HCl, chỉ có Zn tan trong HCl theo phương trình:



$$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$$

Khối lượng Zn trong 45,5g hỗn hợp:

45,5 – 32,5g = 13g

Khi đốt hỗn hợp trên chỉ có Cu và Zn bị oxi hóa. Khối lượng hỗn hợp tăng lên chính là khối lượng oxi:

51,9 – 45,5 = 6,4g



$$2Zn + O_2 \rightarrow 2ZnO$$

2×65g 32g

13g x g

$$x = \frac{32 \times 13}{130} = 3,2\ g\ oxi$$

Khối lượng oxi tác dụng với Zn là 3,2g. Vậy khối lượng của Cu trong hỗn hợp:



$$2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$$

2×64g 32g

y g (6,4g–3,2g)

$$y = \frac{128 \times 3,2}{32} = 12,8g\ Cu$$

Vậy khối lượng Au trong hỗn hợp trên là:

$$45,5 - (13 + 12,8) = 19,7g$$

Thành phần % Zn trong hỗn hợp là:

$$\frac{13}{45,5} \times 100\% = 28,57\%$$

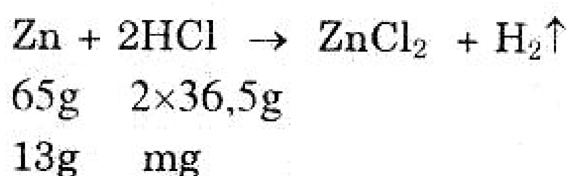
Thành phần % Cu trong hỗn hợp là:

$$\frac{12,8}{45,5} \times 100\% = 28,13\%$$

Thành phần % Au trong hỗn hợp là:

$$100\% - (28,57\% + 28,13\%) = 43,3\%$$

Khối lượng HCl tác dụng vừa đủ với 45,5g. Thực chất là dùng để hòa tan 13g Zn:



$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$

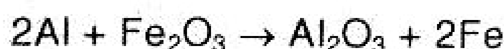
65g   2×36,5g

13g   mg

$$m = \frac{73 \times 13}{65} = 14,6g\ HCl$$

Khối lượng dung dịch HCl 10%: $\frac{14,6 \times 100}{10} = 146g$.

36. Trộn 20,05g hỗn hợp bột Al + Fe_2O_3 trong bình kín rồi nung nóng để thực hiện phản ứng nhiệt nhôm:



$2Al + Fe_2O_3 \rightarrow Al_2O_3 + 2Fe$

Lấy 20,05 gam hỗn hợp đầu cho tác dụng với axit sunfuric loãng, dư thì có 5,04 lít khí sinh ra. (Thể tích khí đo ở đktc).

– Viết các phương trình phản ứng hóa học.

– Tính khối lượng các chất thu được sau phản ứng nhiệt nhôm.

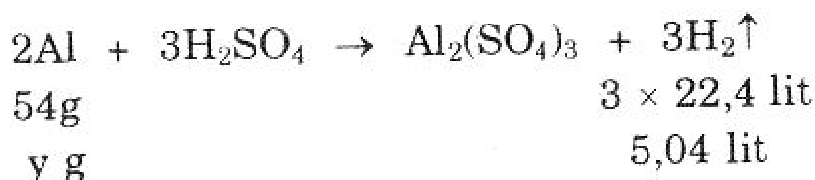
GIẢI

Phản ứng nhiệt nhôm để điều chế Fe



$$Al + Fe_2O_3 \xrightarrow{\text{bằng Mg}} Al_2O_3 + 2Fe$$

Hỗn hợp đầu cho vào H_2SO_4 thấy H_2 bay ra đó là phản ứng của Al tác dụng với H_2SO_4.



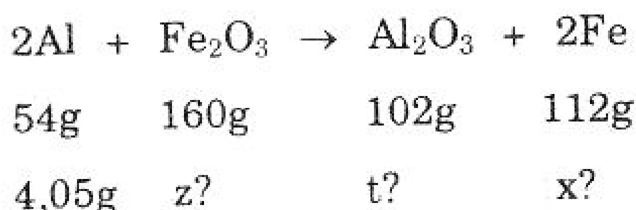
$$2Al + 3H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2\uparrow$$

54g $\qquad\qquad\qquad$ 3 × 22,4 lit

y g $\qquad\qquad\qquad$ 5,04 lit

$$y = \frac{54 \times 5,04}{3 \times 22,4} = 4,05 \text{ gam}$$

Trong phản ứng nhiệt nhôm:



$2Al$	$+ Fe_2O_3$	$\rightarrow Al_2O_3$	$+ 2Fe$
54g	160g	102g	112g
4,05g	z?	t?	x?

$$x = \frac{4,05 \times 112}{54} = 8,4 \text{ gam}$$

$$z = \frac{4,05 \times 160}{54} = 12 \text{ gam}$$

$$t = \frac{4,05 \times 102}{54} = 7,65 \text{ gam}$$

Khối lượng Fe_2O_3 lúc ban đầu là 20,05g – 4,05g = 16g

Khối lượng Fe_2O_3 còn dư 16g – 12g = 4g Fe_2O_3

Sau phản ứng nhiệt nhôm thu được 8,4g Fe, 7,65g Al_2O_3 và 4g Fe_2O_3 dư.

Hoặc có thể áp dụng định luật bảo toàn khối lượng thì Fe_2O_3 còn lại là: 20,05 – (7,65 + 8,4) = 4g Fe_2O_3 còn dư.

37. Cho lá kẽm có khối lượng 25 gam vào dung dịch đồng sunfat. Sau một thời gian phản ứng kết thúc, đem tấm kim loại ra rửa nhẹ, làm khô cân được 24,96g.

a) Viết phương trình phản ứng hóa học.

b) Tính khối lượng kẽm đã phản ứng.

c) Tính khối lượng đồng sunfat có trong dung dịch.

HƯỚNG DẪN GIẢI

– Kim loại mạnh (trừ những kim loại tác dụng với nước) đẩy kim loại yếu ra khỏi dung dịch muối của kim loại yếu.

– Khi cho miếng kim loại vào dung dịch muối, sau phản ứng khối lượng thanh kim loại tăng hay giảm:

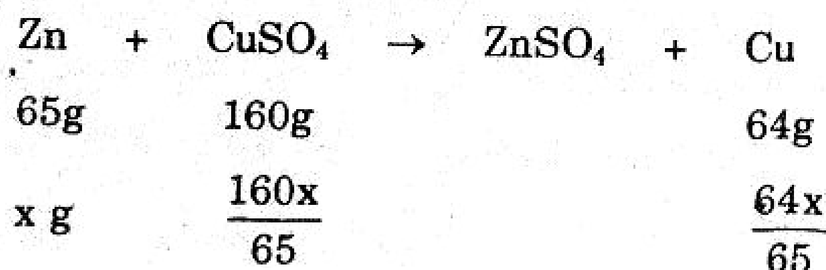
• Viết phương trình hóa học. Dưới mỗi phương trình hóa học đặt ẩn số theo số mol chất, sau đó quy số mol ra khối lượng (theo ẩn số trên).

• Nếu khối lượng thanh kim loại tăng: Thì lấy khối lượng kim loại tạo thành sau phản ứng trừ đi khối lượng kim loại tham gia phản ứng bằng khối lượng thanh kim loại tăng.

• Nếu khối lượng thanh kim loại giảm thì lấy khối lượng kim loại tham gia phản ứng trừ đi khối lượng kim loại tạo thành sau phản ứng bằng khối lượng thanh kim loại giảm.

a) Gọi x là khối lượng Zn tác dụng

Phương trình phản ứng:



Zn	+	$CuSO_4$	→	$ZnSO_4$	+	Cu
65g		160g				64g
x g		$\frac{160x}{65}$				$\frac{64x}{65}$

b) Cách 1:

$$25 - x + \frac{64x}{65} = 24,96$$

$$65(25 - x) + 64x = 24,96 \times 65$$

$$x = 2,6\ (g)$$

Cách 2: Phương trình phản ứng:



$$Zn + CuSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Cu$$

x mol   x mol   x mol   x mol

$65x - 64x = 25 - 24,96 \rightarrow x = 0,04$ mol

$m_{\text{tham gia phản ứng}} : 0,04 \times 65 = 2,6$ (g)

c) $m_{CuSO_4} = 0,04 \times 160 = 6,4$ (g)

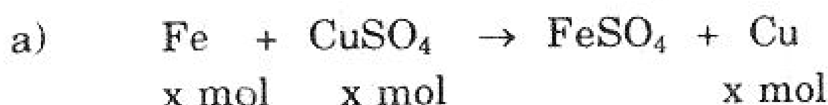
38. a) Nhúng một thanh sắt nặng 100g vào dung dịch $CuSO_4$ 0,1M. Sau khi phản ứng kết thúc, thấy khối lượng thanh kim loại tăng lên 101,3g. Hỏi:

(1) Có bao nhiêu gam sắt tham gia phản ứng.

(2) Thể tích dung dịch $CuSO_4$ 0,1M cần vừa đủ cho phản ứng trên.

b) Cho 12,5g tinh thể $CuSO_4.5H_2O$ vào 40g dung dịch NaOH 15%. Tính khối lượng chất kết tủa và nồng độ % của các chất trong dung dịch sau phản ứng.

GIẢI



a) $$Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$$

x mol   x mol   x mol

$64x - 56x = 101,3 - 100 = 1,3$

$x = 0,1625$ mol

$m_{Fe} = 0,1625 \times 56 = 9,1$ gam

n_{CuSO_4} tham gia phản ứng: 0,1625 mol

$$V_{dd\,CuSO_4} = \frac{0,1625}{0,1} = 1,625 \text{ lít}$$

b) Tính số mol $CuSO_4$

$M_{CuSO_4.5H_2O} = 160 + 90 = 250$g

$$n_{CuSO_4.5H_2O} = \frac{12,5}{250} = 0,05 \text{ mol} \Rightarrow n_{CuSO_4} = 0,05 \text{ mol}$$

$n_{NaOH} = \dfrac{40 \times 15\%}{40} = 0,15$ mol



	$2NaOH + $	$CuSO_4 \rightarrow$	$Na_2SO_4 +$	$Cu(OH)_2\downarrow$
Theo pt:	2 mol	1 mol	1 mol	1 mol
Theo đầu bài	0,15 mol	0,05 mol		

Theo tỉ lệ phản ứng thì NaOH dư. Vậy phải tính theo số mol $CuSO_4$.

n_{NaOH} tham gia phản ứng: $\dfrac{0,05 \times 2}{1} = 0,1$ mol

$n_{Cu(OH)_2}$ kết tủa là 0,05 mol $\Rightarrow$ Khối lượng $Cu(OH)_2\downarrow$ là:

$$98 \times 0,05 = 4,9g$$

Dung dịch sau phản ứng có khối lượng: 12,5 + 40 – 4,9 = 47,6g

n_{NaOH} dư 0,05 $\Rightarrow$ có m = 2g

$n_{Na_2SO_4}$ là 0,05 $\Rightarrow$ có m = 142 × 0,05 = 7,1g

$C\%_{NaOH} = \dfrac{2}{47,6} \times 100\% = 4,2\%$

$C\%_{Na_2SO_4} = \dfrac{7,1}{47,6} \times 100\% = 14,9\%$

39. Cho lá sắt có khối lượng 50g vào một dung dịch đồng sunfat. Sau một thời gian, nhấc lá sắt ra thì khối lượng lá sắt là 51g.

Tính số mol muối sắt tạo thành sau phản ứng, biết rằng tất cả đồng sinh ra bám trên bề mặt của lá sắt.

GIẢI

Phương trình phản ứng



$Fe + CuSO_4 \rightarrow Cu + FeSO_4$

56g   64g

xg   x'g

$$x' = \frac{64x}{56}$$

Khối lượng lá sắt ban đầu là 50g. Sau khi phản ứng hết xg sẽ còn lại là 50g – xg. Lượng đồng giải phóng bám trên lá sắt. Vậy khối lượng lá sắt là:

$$50 - x + \frac{64x}{56} = 51g.$$

Giải ra ta có: $2800 - 56x + 64x = 2856.$

$8x = 56 \rightarrow x = 7g$

Tính số mol $FeSO_4$:

Theo phương trình hóa học trên:

Cứ 56g Fe tác dụng với $CuSO_4$ cho 1 mol $FeSO_4$

Vậy 7g Fe ―――――――――――― y mol $FeSO_4$.

$$y = \frac{7}{56} = 0{,}125\,mol$$

40. Nhúng một thanh sắt vào dung dịch $CuSO_4$. Sau một thời gian lấy riêng thanh sắt ra, lau khô, thấy khối lượng thanh sắt tăng 0,08gam. Tính khối lượng sắt tham gia phản ứng.

GIẢI

$$Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$$

	Fe	$CuSO_4$	$FeSO_4$	Cu
Đặt ẩn số:	x mol		x mol	x mol
Quy ra khối lượng	56x			64x

$64x - 56x = 0{,}08$

$x = 0{,}01 \rightarrow$ Lượng Fe tham gia $= 0{,}01 \times 56 = 0{,}56g$

41. a) Có bao nhiêu gam đồng có thể bị 0,5 mol kẽm đẩy ra khỏi dung dịch đồng sunfat?

b) Nhúng một lá nhôm vào dung dịch $CuSO_4$. Sau phản ứng lấy lá nhôm ra thì thấy khối lượng dung dịch nhẹ đi 1,38 gam. Tính khối lượng nhôm đã tham gia phản ứng.

GIẢI

a) Phương trình phản ứng hóa học:



$$Zn + CuSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Cu$$

Theo phương trình 1 mol Zn tác dụng với $CuSO_4$ cho 64g Cu

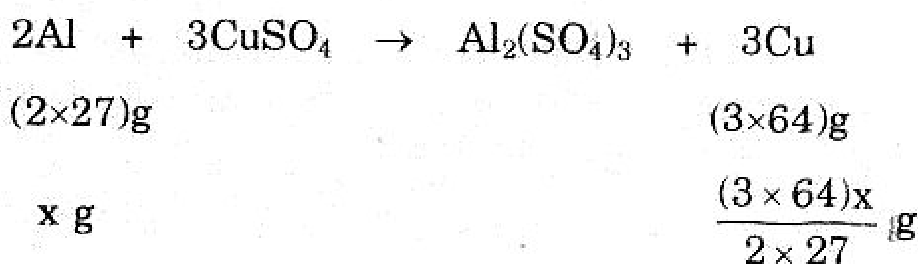
Vậy 0,5 mol Zn ________________ cho 32g Cu



b) $$2Al + 3CuSO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3Cu$$

Trước phản ứng ta có khối lượng một chất rắn và một khối lượng dung dịch. Sau phản ứng ta vẫn có khối lượng một dung dịch và khối lượng một chất rắn. Theo định luật bảo toàn khối lượng nếu sau phản ứng khối lượng dung dịch nhẹ đi bao nhiêu có nghĩa là khối lượng chất rắn tăng bấy nhiêu.

Gọi khối lượng miếng nhôm là a gam. Lượng đã phản ứng là x gam. Ta có phương trình.



$$2Al + 3CuSO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3Cu$$

(2×27)g			(3×64)g
x g			$\frac{(3 \times 64)x}{2 \times 27}$ g

Miếng nhôm sau phản ứng có đồng bám vào :

$$a - x + \frac{192x}{54}$$

So với khối lượng miếng nhôm lúc đầu thì khối lượng miếng Al sau phản ứng tăng 1,38g.

Ta có phương trình: $\left(a - x + \frac{192x}{54}\right) - a = 1,38$

$$\frac{192x}{54} - x = 1{,}38$$

$$192x - 54x = 74{,}52$$

$$138x = 74{,}52$$

$$x = 0{,}54g$$

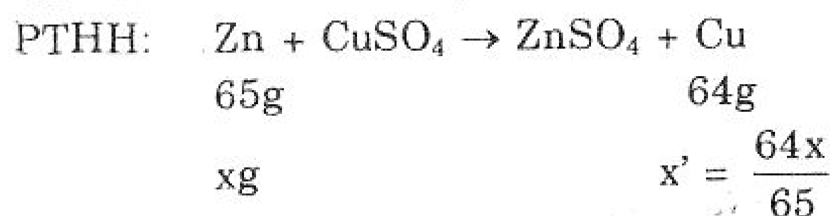
Lượng nhôm đã phản ứng 0,54 gam.

42. Cho lá kẽm có khối lượng 50g vào dung dịch đồng sunfat. Sau một thời gian phản ứng kết thúc thì khối lượng lá kẽm là 49,82g. Khối lượng kẽm đã tác dụng là:

A. 9g B. 5,85g C. 11,7g D. 17,55g

GIẢI

Cách 1:



PTHH: $Zn + CuSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Cu$

65g 64g

xg $x' = \frac{64x}{65}$

Gọi lượng Zn đã tác dụng là x g

Gọi lượng Cu được tạo ra là $x' = \frac{64x}{65}$ g

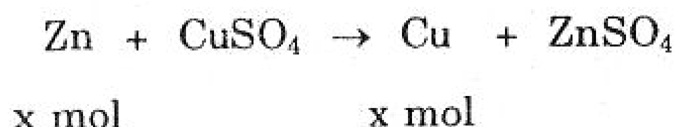
Ta có phương trình:

$$50 - x + \frac{64x}{65} = 49{,}82$$

$$65(50 - x) + 64x = 49{,}82 \times 65$$

Giải ra ta có: x = 11,7g → Đáp số đúng: C

Cách 2:



$Zn + CuSO_4 \rightarrow Cu + ZnSO_4$

x mol x mol

$$65x - 64x = 50 - 49{,}82$$

$$x = 0{,}18$$

Khối lượng kẽm đã tác dụng: $0{,}8 \times 65 = 11{,}7g$

43. Trong một ống nghiệm, người ta đã hòa tan 5g đồng sunfat ngậm nước $CuSO_4.5H_2O$ rồi thả vào đó một miếng kẽm. Có bao nhiêu gam đồng nguyên chất thoát ra sau phản ứng, biết rằng đã lấy thừa kẽm.

GIẢI

Phân tử gam của $CuSO_4.5H_2O = \underbrace{(64 + 32 + 64) + 5(18)}_{250g}$

Trong 250g $CuSO_4.5H_2O$ có 160g $CuSO_4$

Vậy 5g $CuSO_4.5H_2O$ có $\dfrac{160 \times 5}{250} = 3{,}2g$

Phương trình phản ứng hóa học:



$$Zn + CuSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Cu$$

Theo đầu bài Zn dư nên tính Cu theo $CuSO_4$.

Theo PTHH cứ 160g $CuSO_4$ tác dụng với Zn cho 64g Cu.

Vậy __________3,2g______________________x g Cu.

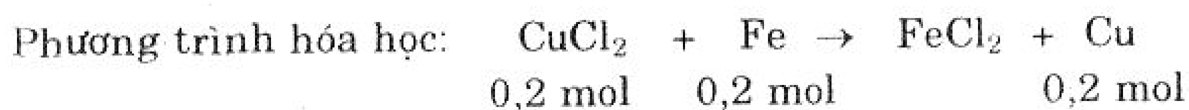
$$x = \frac{64 \times 3{,}2}{160} = 1{,}28 \text{ g Cu}$$

44. Người ta đổ 14g mạt sắt vào dung dịch chứa 27g $CuCl_2$. Khối lượng đồng thu được sau phản ứng là:

A. 6,4g B. 12,8g C. 16g D. 25,6g

GIẢI

$n_{Fe} = \dfrac{14}{56} = 0{,}25$ mol ; $n_{CuCl_2} = \dfrac{27}{135} = 0{,}2$ mol



Phương trình hóa học: $CuCl_2 + Fe \rightarrow FeCl_2 + Cu$

0,2 mol 0,2 mol 0,2 mol

Khối lượng Fe dư nên tính khối lượng Cu sinh ra theo khối lượng $CuCl_2$

$$m_{Cu} = 0,2 \times 64 = 12,8g$$

Đáp số đúng: B

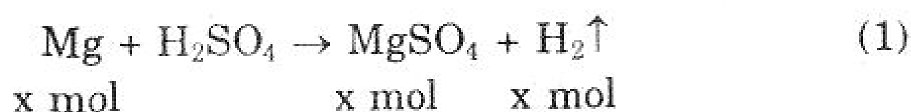
45. Cho H_2SO_4 loãng, dư tác dụng với hợp kim Mg, Fe thu được 2,016 lít khí ở điều kiện tiêu chuẩn (đktc). Nếu hợp kim này tác dụng với dung dịch $FeSO_4$ dư thì khối lượng hợp kim tăng lên 1,68 gam.

a) Viết phương trình phản ứng hóa học.

b) Tìm khối lượng mỗi kim loại trong hợp kim.

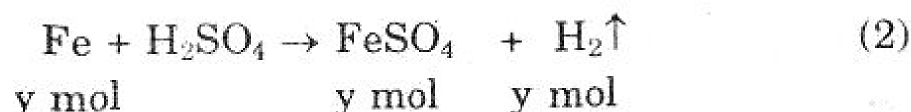
GIẢI

a) Phương trình phản ứng hóa học:



$$Mg + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + H_2\uparrow \qquad (1)$$

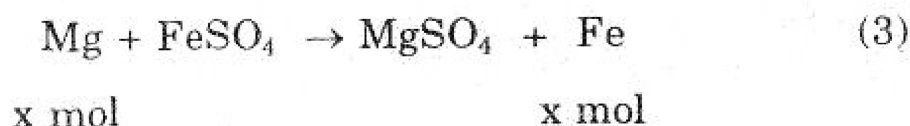
x mol x mol x mol



$$Fe + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + H_2\uparrow \qquad (2)$$

y mol y mol y mol

Cho hợp kim vào dung dịch $FeSO_4$ dư thì Mg tác dụng hết (Fe không tác dụng) theo phương trình sau:



$$Mg + FeSO_4 \rightarrow MgSO_4 + Fe \qquad (3)$$

x mol x mol

Khối lượng hợp kim tăng lên 1,68g là khối lượng chênh lệch giữa Fe mới sinh và Mg đã phản ứng.

b) Ta có phương trình: $\begin{cases} x + y = \dfrac{2,016}{22,4} = 0,09 \\ 56y - 24x = 1,68 \end{cases}$

Giải ra ta có: $x = 0,0525$; $y = 0,0375$

$m_{Fe} = 0,0375 \times 56 = 2,1$ g

$m_{Mg} = 0,0525 \times 24 = 1,26$ g

46. Nhúng thanh sắt có khối lượng 50g vào 500ml dung dịch $CuSO_4$. Sau một thời gian khối lượng thanh sắt tăng 4%.

Khối lượng Cu thoát ra và nồng độ mol của dung dịch sắt sunfat là:

A. 8g và 0,25M　　　B. 24g và 0,75M

C. 16g và 0,5M　　　D. Kết quả khác.

GIẢI

Khối lượng thanh sắt tăng: $\frac{50 \times 4}{100} = 2$ g

Phương trình phản ứng:



$$Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$$

x mol　　x mol　　　　　　x mol

$64x - 56x = 2 \rightarrow x = 0,25$ mol

m_{Cu} thoát ra: $0,25 \times 64 = 16$g

$$C_M(CuSO_4) = \frac{0,25}{0,5} = 0,5M$$



Chương 5

• HIĐROCACBON – POLIME
• HỢP CHẤT HỮU CƠ CHỨA OXI, NITƠ

CHỦ ĐỀ 1

• Xác định công thức phân tử hiđrocacbon
• Xác định công thức phân tử hợp chất hữu cơ chứa oxi, nitơ

1. Đốt cháy hoàn toàn 10 cm^3 một hiđrocacbon ở thể khí phải dùng hết 225 cm^3 không khí (chứa 20% thể tích khí O_2), thu được 30cm^3 CO_2. Biết rằng các khí ở cùng điều kiện. Công thức phân tử của hiđrocacbon là:

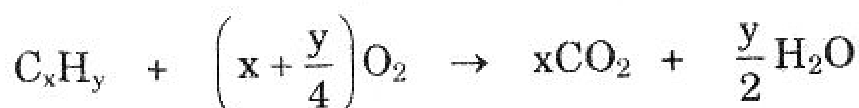
 A. C_2H_6  B. C_3H_8  C. C_3H_6  D. C_4H_{10}

GIẢI

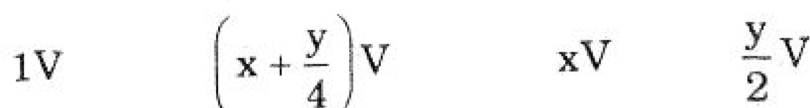
$$V_{O_2} = \frac{225 \times 20}{100} = 45cm^3$$

Theo định luật Avogađro, trong cùng điều kiện tỉ lệ thể tích bằng tỉ lệ số mol.

Phương trình phản ứng:



$$C_xH_y + \left(x + \frac{y}{4}\right)O_2 \rightarrow xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O$$



$$1V \quad \left(x + \frac{y}{4}\right)V \quad xV \quad \frac{y}{2}V$$



$$10cm^3 \quad 45cm^3 \quad 30cm^3$$

Theo phương trình phản ứng trên ta có: $\begin{cases} 10\left(x + \frac{y}{4}\right) = 45 \\ 10x = 30 \end{cases}$

Giải phương trình trên ta có: x = 3; y = 6

Công thức phân tử hiđrocacbon là C_3H_6

Đáp số đúng: C.

2. a) Xác định công thức phân tử chất A chứa 80% cacbon và 20% hiđro.

b) Chất A chứa 85,71% cacbon và 14,29% hiđro, một lít khí A (ở đktc) nặng 1,25 gam. Xác định công thức phân tử của A.

GIẢI

a) Đặt công thức phân tử chất A là C_xH_y

Tìm x và y → ta có tỉ lệ:

$$x : y = \frac{80}{12} : \frac{20}{1} = 1 : 3$$

Vậy công thức đơn giản $(CH_3)_n$

Biện luận:
n = 1: C có hóa trị 3, nên loại
n = 2: C_2H_6 (nhận) etan
n = 3: C_3H_9 dư hóa trị của C nên loại
n = 4: C_4H_{12}, dư hóa trị của C nên loại

b) $M_A = 1,25 \times 22,4 = 28$ gam

$$\text{Số nguyên tử C } (n_C) = \frac{28 \times 85,71}{100 \times 12} = 2$$

$$\text{Số nguyên tử H } (n_H) = \frac{28 \times 14,29}{100 \times 1} = 4$$

Vậy công thức phân tử của A là C_2H_4.

3. Đốt cháy hoàn toàn một hợp chất A chỉ chứa hai nguyên tố người ta thu được 22g khí CO_2 và 9g H_2O. Biết rằng 1 dm^3 chất đó trong những điều kiện tiêu chuẩn nặng 1,25g. Hỏi:

a) A là chất hữu cơ hay vô cơ? Giải thích?

b) Tính tỉ lệ nguyên tử hai nguyên tố trong phân tử chất A.

c) Tìm công thức của A, viết công thức cấu tạo của A.

GIẢI

a) Đốt cháy A tạo CO_2 và H_2O, vậy A chứa 2 nguyên tố cacbon và hiđro, A phải là hiđrocacbon vậy nó là hợp chất hữu cơ.

b) Khối lượng nguyên tử C: $m_C = \frac{12 \times 22}{44} = 6g$

Khối lượng nguyên tử H: $m_H = \frac{2 \times 9}{18} = 1g$

Tỉ lệ số nguyên tử của hai nguyên tố: $C : H = \frac{6}{12} : 1 = 1 : 2$

c) $M = 22,4 \times D$ (D là khối lượng riêng g/l)

$M = 22,4 \times 1,25 = 28g$

Công thức nguyên của A là $(CH_2)_n = 28$

$14n = 28$

$C : H = \frac{m_C}{12} : \frac{m_H}{1} = \frac{6}{12} : \frac{1}{1} = 0,5 : 1 = 1 : 2$

$n = 2$

Vậy A có công thức C_2H_4:

Công thức cấu tạo của A là: $CH_2{=}CH_2$

4. Một hợp chất hữu cơ cấu tạo bởi cacbon và hiđro theo tỉ lệ khối lượng như sau $m_C : m_H = 4 : 1$; phân tử khối của nó là 30. Tìm công thức phân tử.

GIẢI

Đặt hợp chất hữu cơ gồm C và H: C_xH_y.

Ta có $x : y = \frac{4}{12} : \frac{1}{1}$

$= \frac{1}{3} : 1 \rightarrow x : y = 1 : 3$

Vậy công thức nguyên đơn giản nhất $(CH_3)_n$

$$(CH_3)_n = 30 \rightarrow n = 2 \rightarrow C_2H_6.$$

5. Trong hợp chất khí với hiđro của nguyên tố R có hóa trị (IV), hiđro chiếm 25% về khối lượng.

Xác định nguyên tố đó.

GIẢI

Gọi khối lượng nguyên tử của nguyên tố R là x công thức hợp chất khí với hiđro là RH_4

$$\frac{4H}{RH_4} = \frac{25}{100} \rightarrow \frac{4 \times 1}{x + 4 \times 1} = \frac{25}{100}$$

Giải ra ta tìm được x = 12

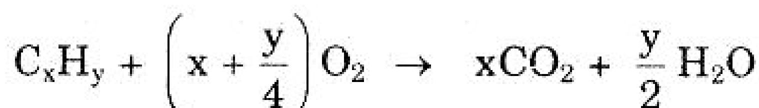
Khối lượng nguyên tử của nguyên tố R = 12 đvC.

Nguyên tố R là cacbon (C). Hợp chất khí là CH_4.

6. Khi đốt một thể tích hiđrocacbon A cần 6 thể tích oxi và sinh ra 4 thể tích CO_2; A có thể làm mất màu nước brom và kết hợp với hiđro tạo thành một hiđrocacbon no. Xác định công thức cấu tạo của A và viết các phương trình phản ứng hóa học. (Các thể tích đo ở cùng điều kiện

GIẢI

Trong cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất. Tỉ lệ thể tích bằng tỉ lệ số mol



$$C_xH_y + \left(x + \frac{y}{4}\right)O_2 \rightarrow xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O$$

$$1 \text{ mol} \quad \left(x + \frac{y}{4}\right)\text{mol} \quad x \text{ mol} \quad \frac{y}{2}\text{ mol}$$

$$1 \text{ mol} \quad 6 \text{ mol} \quad 4 \text{ mol}$$

Từ phương trình trên ta có x = 4; $\left(x + \frac{y}{4}\right) = 6 \rightarrow y = 8$

A có công thức C_4H_8. A làm mất màu nước brom và kết hợp với hidro tạo thành hidrocacbon no. A thuộc loại đồng đẳng của etilen, có công thức tổng quát C_nH_{2n} nên có 1 nối đôi trong phân tử.


$CH_2=CH-CH_2-CH_3$;


$CH_3-CH=CH-CH_3$.

7. Chất B chứa 40% cacbon, 6,67% hiđro và 53,33% oxi, biết mỗi phân tử B có 2 nguyên tử oxi và tác dụng với Na_2CO_3 cho khí bay ra.

GIẢI

Đặt công thức phân tử của chất B là $C_xH_yO_z$

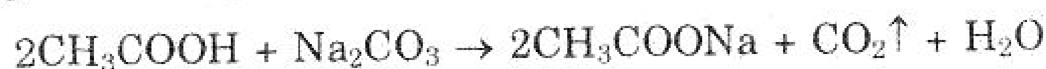
Ta có: $x : y : z = \frac{40}{12} : \frac{6,67}{1} : \frac{53,33}{16} = 3,33 : 6,67 : 3,33$

$= 1 : 2 : 1$

Công thức đơn giản $(CH_2O)_n$

– Theo đầu bài, vì phân tử B có 2 nguyên tử oxi nên công thức phân tử của A là $C_2H_4O_2$

– Chất B tác dụng với Na_2CO_3 cho khí bay ra, vậy B phải là axit, có công thức cấu tạo CH_3COOH.


$$2CH_3COOH + Na_2CO_3 \rightarrow 2CH_3COONa + CO_2\uparrow + H_2O$$

8. Một hợp chất hữu cơ có khối lượng mol là 60 g, trong đó C chiếm 40%, H chiếm 6,66% còn lại là oxi. Tìm công thức phân tử. Chất này làm quỳ tím hóa đỏ, em hãy viết công thức cấu tạo thu gọn của phân tử hợp chất đó.

GIẢI

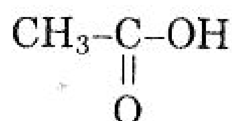
$m_C : \frac{60 \times 40}{100} = 24\,g \Rightarrow n_C = \frac{24}{12} = 2$

$m_H : \frac{60 \times 6,66}{100} = 3,99 \approx 4\,g \Rightarrow n_H \approx 4$

m_O : $60 - 24 - 4 = 32 \Rightarrow n_O = \dfrac{32}{16} = 2$

Công thức phân tử hợp chất hữu cơ: $C_2H_4O_2$

Hợp chất này làm quỳ tím hóa đỏ, vậy nó có nhóm chức axit. Công thức phân tử hợp chất hữu cơ:



9. Phân tích một hợp chất hữu cơ người ta thấy cứ 3 phần khối lượng cacbon thì có 0,5 phần khối lượng hiđro và 4 phần khối lượng oxi. Biết rằng 1dm^3 chất đó trong điều kiện tiêu chuẩn nặng 1,34g. Hãy tìm công thức phân tử hợp chất.

GIẢI

• Phương pháp 1:

$$M = 22,4 \times D = 22,4 \times 1,34 = 30g.$$

Suy ra phân tử khối là 30đvC. Tổng cộng 7,5 phần

Lượng C = $\dfrac{3 \times 30}{7,5}$ = 12 đvC → 1 nguyên tử C

Lượng H = $\dfrac{0,5 \times 30}{7,5}$ = 2 đvC → 2 nguyên tử H

Lượng O = $\dfrac{4 \times 30}{7,5}$ = 16 đvC → 1 nguyên tử O

Công thức phân tử CH_2O.

• Phương pháp 2:

Ta có tỉ lệ nguyên tử 3 nguyên tố: Giả sử chất hữu cơ là $C_xH_yO_z$.

$$x : y : z = \frac{3}{12} : \frac{0,5}{1} : \frac{4}{16} = 0,25 : 0,5 : 0,25 \text{ hoặc}$$

$$= 1 : 2 : 1$$

Công thức nguyên hợp chất hữu cơ: $(CH_2O)_n = 30$

$30n = 30 \rightarrow n = 1.$

Công thức phân tử: CH_2O.

10. Đốt cháy hoàn toàn 2,3g một hợp chất hữu cơ A người ta thu được 2,24lít CO_2 ở đktc và 2,7g nước:

a) Xác định công thức phân tử của chất A. Biết A có phân tử khối là 46 đv.C.

b) Viết các công thức cấu tạo của A. Biết A tác dụng được với Na giải phóng khí H_2. Hãy chỉ ra công thức cấu tạo đúng của A.

GIẢI

a) $n_{CO_2} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \Rightarrow m_{CO_2} = 4,4g \Rightarrow m_C = 1,2g$

$n_{H_2O} = \frac{2,7}{18} = 0,15$ ml $\Rightarrow n_H = 0,3 \Rightarrow m_H = 0,3g$

m_O trong hợp chất: $2,3 - (1,2 + 0,3) = 0,8$ gam

$n_C = \frac{1,2}{12} = 0,1$; $n_H = \frac{0,3}{1} = 0,3$; $n_O = \frac{0.8}{10} = 0,05$

$n_C : n_H : n_O = 0,1 : 0,3 : 0,05 = 2 : 6 : 1 \Rightarrow$ công thức đơn giản $(C_2H_6O)_n$.

$(C_2H_6O)_n = 46 \Rightarrow 46n = 46 \Rightarrow n = 1$. Công thức phân tử A: C_2H_6O

b) Hợp chất C_2H_6O tác dụng Na nên có công thức cấu tạo : CH_3-CH_2–OH.

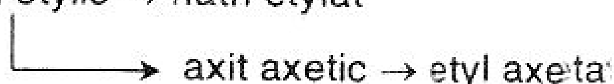
CHỦ ĐỀ 2

• Tính chất hóa học của hiđrocacbon và các hợp chất hữu cơ chứa oxi, nitơ.

• Tính khối lượng các chất và thành phần phần trăm.

11. Viết phương trình phản ứng hóa học để biểu diễn chuỗi biến hóa sau: (ghi rõ điều kiện phản ứng):

Tinh bột → glucozơ → rượu etylic → natri etylat



GIẢI

$$(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \xrightarrow{men} nC_6H_{12}O_6$$

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{men\ rượu} 2C_2H_5OH + 2CO_2\uparrow$$

$$2C_2H_5OH + 2Na \rightarrow 2C_2H_5ONa + H_2\uparrow$$

$$C_2H_5OH + O_2 \xrightarrow{Men\ giấm} CH_3COOH + H_2O$$

$$CH_3COOH + C_2H_5OH \rightleftharpoons CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$

12. Độ rượu là gì? Viết các phương trình phản ứng hóa học khi cho kali vào rượu etylic 90^0C.

GIẢI

Tỉ lệ % về thể tích của rượu etylic trong hỗn hợp với nước gọi là độ rượu.

Rượu 90^0: trong 1 lít rượu đó có 0,9 lít rượu etylic nguyên chất, còn lại là nước. Cho K vào rượu etylic 90^0.



$$2C_2H_5OH + 2K \rightarrow 2C_2H_5OK + H_2\uparrow$$



$$2K + 2H_2O \rightarrow 2KOH + H_2\uparrow$$

13. Bằng phương pháp hóa học hãy nhận biết:

a) Ba khí C_2H_4, CO_2 và H_2

b) Rượu etylic và benzen

c) Ba khí CH_4, C_2H_4 và C_2H_2.

GIẢI

a) Cho ba khí qua dung dịch nước brom, khí nào làm mất màu dung dịch nước brom là C_2H_4.



$$C_2H_4 + Br_2 \rightarrow C_2H_4Br_2$$

Cho hai khí còn lại qua dung dịch nước vôi trong dư, khí nào cho kết tủa trắng là CO_2, còn lại là khí H_2 không tác dụng.



$$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$$

Nếu đốt cháy H_2 trong không khí, đưa ngọn lửa hiđro đang cháy gần thành phía trong cốc thủy tinh úp ngược, thấy có những giọt nước tạo thành ở cốc.



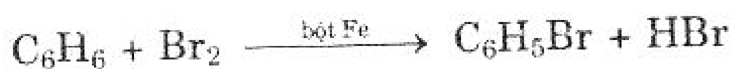
$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$$

b) Chất nào khi cho tác dụng với K có khí bay ra là C_2H_5OH



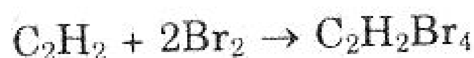
$$2C_2H_5OH + 2K \rightarrow 2C_2H_5OK + H_2\uparrow$$

- Chất không tác dụng là C_6H_6, có thể nhận biết C_6H_6 bằng cách cho qua brom lỏng, C_6H_6 làm mất màu brom lỏng.



$$C_6H_6 + Br_2 \xrightarrow{\text{bột Fe}} C_6H_5Br + HBr$$

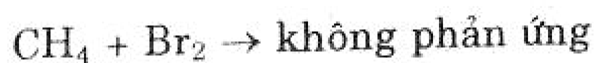
c) Lấy 3 khí có cùng thể tích cho đi qua cùng một lượng dung dịch nước brom, khí nào làm mất màu nhiều dung dịch nước brom là C_2H_2, làm mất màu ít dung dịch nước brom là C_2H_4, không làm mất màu dung dịch nước brom là CH_4, vì:



$$C_2H_2 + 2Br_2 \rightarrow C_2H_2Br_4$$



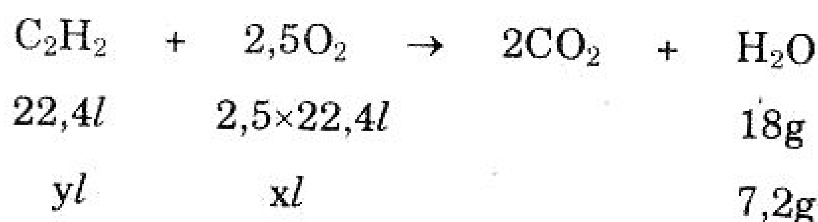
$$C_2H_4 + Br_2 \rightarrow C_2H_4Br_2$$



$$CH_4 + Br_2 \rightarrow \text{không phản ứng}$$

14. Đốt cháy V lít khí axetilen, thu được 7,2g hơi H_2O. Hãy tính V và thể tích không khí cần dùng, biết rằng oxi chiếm 20% thể tích không khí, các thể tích đều đo ở đktc.

GIẢI



$$C_2H_2 \quad + \quad 2{,}5O_2 \quad \rightarrow \quad 2CO_2 \quad + \quad H_2O$$

$22{,}4l \qquad 2{,}5 \times 22{,}4l \qquad\qquad\qquad 18g$

$yl \qquad\qquad xl \qquad\qquad\qquad\qquad 7{,}2g$

$$x = \frac{7{,}2 \times 2{,}5 \times 22{,}4}{18} = 22{,}4 \text{ lít}$$

$$y = \frac{7{,}2 \times 22{,}4}{18} = 8{,}96 \text{ lít}$$

V không khí cần dùng:

$$22{,}4 \times \frac{100}{20} = 112 \text{ lít}$$

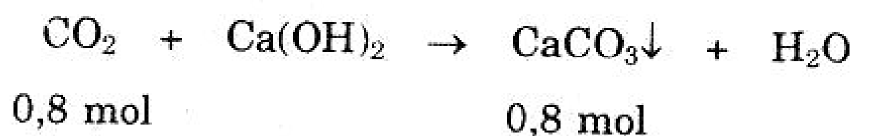
15. Cho x gam glucozơ lên men để điều chế rượu etylic, khí CO_2 sinh ra được dẫn vào nước vôi trong có dư, thu được 80g một kết tủa.

a) Tính x gam, biết hiệu suất phản ứng lên men rượu là 80%.

b) Tính khối lượng rượu etylic thu được.

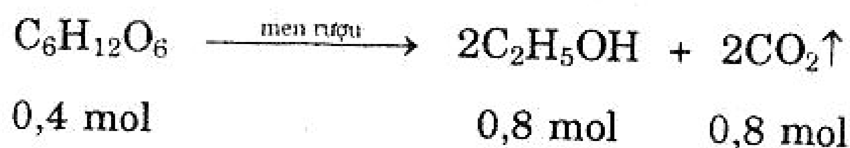
GIẢI

a) $$n_{CaCO_3} = \frac{80}{100} = 0{,}8 \text{ mol}$$



$$CO_2 \quad + \quad Ca(OH)_2 \quad \rightarrow \quad CaCO_3\downarrow \quad + \quad H_2O$$

$0{,}8 \text{ mol} \qquad\qquad\qquad\qquad 0{,}8 \text{ mol}$



$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{men rượu}} 2C_2H_5OH \quad + \quad 2CO_2\uparrow$$

$0{,}4 \text{ mol} \qquad\qquad\qquad 0{,}8 \text{ mol} \qquad 0{,}8 \text{ mol}$

Khối lượng glucozơ: $0{,}4 \times 180 = 72g$

b) Khối lượng rượu thu được:

$$\frac{0{,}8 \times 46 \times 80}{100} = 14{,}72g$$

16. Cho 10ml rượu 96^0 tác dụng với natri lấy dư.

a) Viết các phương trình phản ứng hóa học có thể xảy ra.

b) Tìm khối lượng và thể tích rượu nguyên chất đã tham gia phản ứng, biết khối lượng riêng của rượu là 0,8 g/ml.

c) Tính thể tích hiđro thu được ở điều kiện tiêu chuẩn biết khối lượng riêng của nước là 1 g/ml.

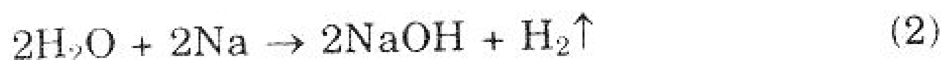
GIẢI

a) Theo đầu bài rượu có 96^0 như vậy trong rượu còn có nước.

Phương trình phản ứng hóa học:



$$2C_2H_5OH + 2Na \rightarrow 2C_2H_5ONa + H_2\uparrow \quad (1)$$



$$2H_2O + 2Na \rightarrow 2NaOH + H_2\uparrow \quad (2)$$

b) Rượu 96^0 là rượu chiếm 96% về thể tích dung dịch còn 4% là nước.

Thể tích rượu nguyên chất là : $\dfrac{96 \times 10}{100} = 9,6$ ml

Khối lượng rượu nguyên chất: $9,6 \times 0,8 = 7,68$ gam

c) Trong 10ml rượu có 0,4ml hay 0,4g H_2O

Từ phương trình phản ứng (1) ta có

92g rượu tác dụng với Na cho 22,4lít H_2 .

Vậy 7,68g rượu tác dụng với Na cho x lít H_2.

$$x = \frac{7,68 \times 22,4}{92} \approx 1,87 \text{ lít}$$

Từ phương trình phản ứng (2) ta có: 36g H_2O tác dụng với Na cho 22,4 lit H_2. Vậy 0,4g H_2O tác dụng với Na cho y lít H_2.

$$y = \frac{22,4 \times 0,4}{36} \approx 0,25$$

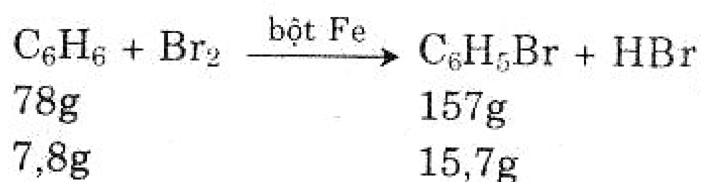
Tổng thể tích hiđro thu được là 1,87 + 0,25 = 2,12 lít.

17. Viết phương trình phản ứng hóa học (có ghi điều kiện phản ứng) khi cho brom tác dụng với benzen.

Tính khối lượng benzen cần dùng để điều chế 15,7g brom benzen biết rằng hiệu suất phản ứng là 80%.

GIẢI

Phương trình hóa học:



$$C_6H_6 + Br_2 \xrightarrow{\text{bột Fe}} C_6H_5Br + HBr$$

78g → 157g

7,8g → 15,7g

Khối lượng benzen cần dùng là: $\dfrac{7,8 \times 100}{80} = 9,75g$

18. Tìm thể tích rượu etylic nguyên chất có trong 650ml rượu 40^0.

GIẢI

Rượu 40^0 có nghĩa là:

Trong 100ml có 40 ml rượu etylic rượu nguyên chất

Vậy 650ml có x ml rượu etylic rượu nguyên chất

x = 260 ml

Trong 650 ml rượu 40^0 có 260 ml rượu nguyên chất.

19. Đun 8,9 kg $(C_{17}H_{35}COO)_3C_3H_5$ với một lượng dư NaOH.

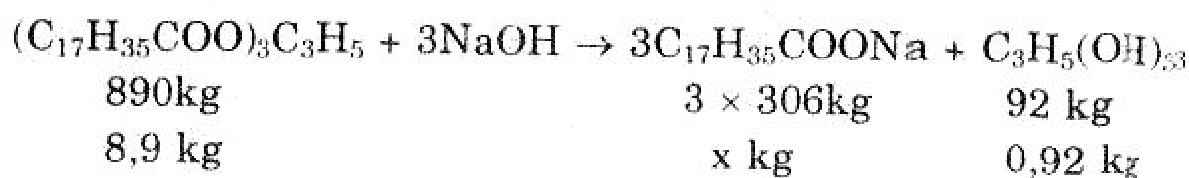
a) Viết phương trình phản ứng hóa học.

b) Tính lượng glixerin sinh ra.

c) Tính lượng xà phòng bánh thu được, nếu phản ứng xảy ra hoàn toàn và xà phòng chứa 60% (theo khối lượng) $C_{17}H_{35}COONa$.

GIẢI

a) Phương trình phản ứng hóa học:



$$(C_{17}H_{35}COO)_3C_3H_5 + 3NaOH \rightarrow 3C_{17}H_{35}COONa + C_3H_5(OH)_3$$

890kg	3 × 306kg	92 kg
8,9 kg	x kg	0,92 kg

b) Khối lượng glixerin sinh ra 0,92 kg

c) Khối lượng $C_{17}H_{35}COONa$ thu được là:

$$x = \frac{8,9 \times 3 \times 306}{890} = 9,18 \text{ kg}$$

Khối lượng xà phòng bánh thu được là: $\frac{9,18 \times 100}{60} = 15,3$ kg

20. Cho 220 ml rượu etylic lên men giấm. Dung dịch thu được cho trung hòa vừa đủ bằng dung dịch NaOH và thu được 208g muối khan. Tính hiệu suất phản ứng rượu lên men thành giấm. Biết khối lượng riêng của rượu là 0,8g/ml.

GIẢI

Khối lượng của rượu: 220 × 0,8 = 176 g

Phương trình phản ứng hóa học:



$$C_2H_5OH + O_2 \rightarrow CH_3COOH + H_2O$$

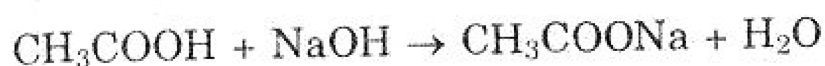
46g 60g

176g x g

$$x = \frac{60 \times 176}{46} = 229,57g$$

Lượng CH_3COOH tính theo lí thuyết: 229,57g

Còn lượng CH_3COOH tính trên thực tế:



$$CH_3COOH + NaOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$$

60g 82g

y g 208g

$$y = \frac{60 \times 208}{82} = 152,2g$$

Hiệu suất phản ứng: $\frac{152,2}{229,57} \times 100\% = 66,3\%$

21. Cho 9,75 gam benzen tác dụng với brom khan có bột Fe làm xúc tác. Sau phản ứng thu được 15,7 gam brombenzen.Tính hiệu suất của phản ứng.

GIẢI

b) 

$$C_6H_6 + Br_2 \xrightarrow{\text{bột Fe}} C_6H_5Br + HBr$$

78g   157g

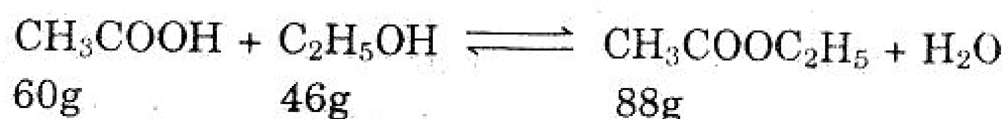
7,8   15,7 g

$$H\% = \frac{7,8 \times 100\%}{9,75} = 80\%$$

22. Cho 180 gam axit axetic tác dụng với 138 gam rượu etylic có H_2SO_4 đặc xúc tác. Khi phản ứng đạt tới trạng thái cân bằng thì 66% lượng axit axetic chuyển thành este. Tính khối lượng este sinh ra.

GIẢI

Phương trình phản ứng hóa học:



$$CH_3COOH + C_2H_5OH \rightleftharpoons CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$

60g   46g   88g

Khối lượng CH_3COOH đã phản ứng: $\frac{180 \times 66}{100} = 118,8g$

Khối lượng este sinh ra: $\frac{118,8 \times 88}{60} = 174,2g$

23. Người ta cho 3,5kg glucozơ chứa 15% tạp chất lên men thành rượu etylic.

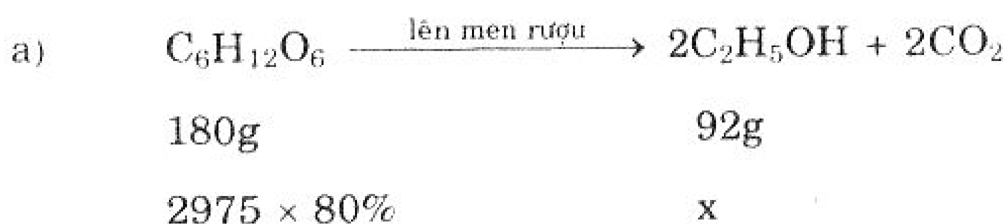
a) Viết phương trình phản ứng hóa học.

b) Tính khối lượng rượu tạo thành, biết rằng hiệu suất phản ứng là 80%.

c) Nếu pha rượu đó thành rượu 40^0 thì thể tích rượu 40^0 thu được là bao nhiêu (biết rượu có khối lượng riêng là 0,8g/ml).

GIẢI

$m_{\text{glucozơ nguyên chất}}$: $\frac{3,5 \times 85}{100} = 2,975kg = 2975g$



a) $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{lên men rượu}} 2C_2H_5OH + 2CO_2$

180g 92g

2975 × 80% x

Khối lượng rượu thu được: x = 1216,4g

$$V_{C_2H_5OH} = \frac{1216,4}{0,8} = 1520,5 \text{ ml}$$

b) Với thể tích trên pha thành rượu 40^0

Rượu 40^0 là 40ml C_2H_5OH có trong 100ml rượu

1520,5ml x ml

$$x = \frac{1520,5 \times 100}{40} = 3801,25\text{ml hay } 3,8 \text{ lít}$$

24. Cho hỗn hợp C_2H_6 và C_2H_2 đi qua bình chứa dung dịch brom dư thấy khối lượng bình brom tăng lên 1,04g. Nếu đốt cháy hoàn toàn một thể tích như đã dùng với dung dịch nước brom cần 3,808 lít khí oxi. Tính thể tích mỗi khí trong hỗn hợp. Biết rằng các khí đo ở đktc.

CHÚ Ý KHI GIẢI DẠNG BÀI TẬP LOẠI NÀY:

- Cho hỗn hợp có chứa hiđrocacbon chưa no qua dung dịch nước brom nếu:

+ Đầu bài cho thể tích hỗn hợp giảm thì:

Thể tích hỗn hợp giảm = thể tích hiđrocacbon chưa no

+ Đầu bài cho khối lượng dung dịch brom tăng thì:

Khối lượng dung dịch brom tăng = khối lượng hiđrocacbon chưa no.

- Cho hỗn hợp có chứa hiđrocacbon chưa no và H_2 qua xúc tác N, t^0, nếu đầu bài cho thể tích hỗn hợp giảm thì:

Thể tích hỗn hợp giảm = thể tích hiđro tham gia phản ứng

GIẢI

Cho hỗn hợp C_2H_6 và C_2H_2 qua dung dịch nước brom dư, chỉ có C_2H_2 bị giữ lại bình, khối lượng bình tăng lên là khối lượng của C_2H_2:



$$C_2H_2 + 2Br_2 \rightarrow C_2H_2Br_4$$

Phản ứng cháy:



$$2C_2H_2 + 5O_2 \rightarrow 4CO_2 + 2H_2O$$

52g   160g

1,04g   xg

$$x = \frac{1,04 \times 160}{52} = 3,2g \text{ hay } 2,24l$$

Thể tích oxi dùng cho phản ứng cháy của etan:

$$3,808 - 2,24 = 1,568\ l$$



$$2C_2H_6 + 7O_2 \rightarrow 4CO_2 + 6H_2O$$

2×22,4   7×22,4

y l 1,568 l

$$y = \frac{1,568 \times 2 \times 22,4}{7 \times 22,4} = 0,448\ l$$

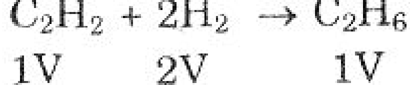
Thể tích C_2H_6 là 0,448 l

Thể tích C_2H_2 là $\frac{1,04}{26} \times 22,4 = 0,896\ l$

25. Cho 10 lít hỗn hợp khí CH_4 và C_2H_2 tác dụng với 10 lít H_2. Sau khi phản ứng thu được 16 lít hỗn hợp khí. Tính thành phần phần trăm của mỗi khí theo thể tích hỗn hợp trước và sau phản ứng. (Giả sử phản ứng xảy ra hoàn toàn).

GIẢI

Khi cho hỗn hợp tác dụng với H_2 thì chỉ có C_2H_2 tham gia phản ứng: đối với chất khí thì tỉ lệ thể tích bằng tỉ lệ số mol trong cùng điều kiện.



$$C_2H_2 + 2H_2 \rightarrow C_2H_6$$
1V 2V 1V

Thể tích hỗn hợp đầu là 20 lít. Sau phản ứng còn lại 16 lít. Như vậy thể tích hiđro mất đi 4 lít.

Theo phương trình cộng H_2 của C_2H_2 thì:

1V C_2H_2 phản ứng cộng cộng 2V H_2

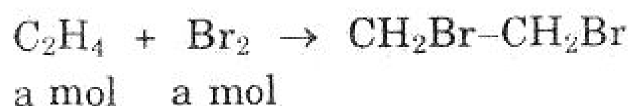
x lít C_2H_2 phản ứng cộng cộng 4 lít H_2

x = 2 lít

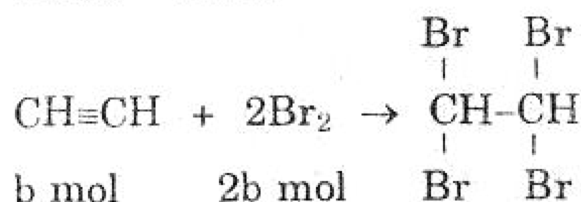
Trong hỗn hợp đầu có 2 lít C_2H_2	:	8 lít CH_4
Trong hỗn hợp sau phản ứng	:	8 lít CH_4
	:	2 lít C_2H_6
	:	6 lít H_2

26. Một hỗn hợp khí gồm etilen và axetilen có thể tích 6,72 lít (đktc). Dẫn hỗn hợp đi qua dung dịch brom dư để phản ứng xảy ra hoàn toàn thì lượng brom phản ứng là 64 gam. Tính thành phần phần trăm hỗn hợp trên theo số mol và theo khối lượng.

GIẢI



$$C_2H_4 + Br_2 \rightarrow CH_2Br\text{–}CH_2Br$$
a mol a mol



$$CH{\equiv}CH + 2Br_2 \rightarrow CHBr_2\text{–}CHBr_2$$
b mol 2b mol

$$\begin{cases} a + b = \dfrac{6,72}{22,4} = 0,3 \\ a + 2b = 0,4 \end{cases} \Rightarrow b = 0,1 \ ; \ a = 0,2.$$

% mỗi khí tính theo mol: $\%C_2H_4$: $\dfrac{0,2}{0,3} \times 100\% = 66,66\%$

$\%C_2H_2$: $\dfrac{0,1}{0,3} \times 100\% = 33,3\%$

% mỗi khí theo khối lượng

– Khối lượng $C_2H_4 = 28 \times 0,2 = 5,6$ g

– Khối lượng $C_2H_2 = 26 \times 0,1 = 2,6$ g

Tổng khối lượng 2 khí = 8,2 g

$$\%C_2H_4: \frac{5,6}{8,2} \times 100\% = 68,3\%$$

$$\%C_2H_2: \frac{2,6}{8,2} \times 100\% = 31,7\%$$

27. a) Khi cho 2,8 lít hỗn hợp etilen và metan đi qua bình đựng nước brom, thấy 4g brom đã tham gia phản ứng. Tính thành phần % về thể tích các khí trong hỗn hợp, biết rằng phản ứng xảy ra hoàn toàn, thể tích các khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn.

b) Chia hỗn hợp khí C_2H_4 và C_2H_2 thành 2 phần bằng nhau. Một phần đi qua dung dịch nước brom dư thấy khối lượng bình tăng lên 0,68g. Một phần đốt cháy tốn hết 1,568 lít O_2 (đktc). Tính % thể tích mỗi khí trong hỗn hợp.

GIẢI

a) Khi cho hỗn hợp qua bình đựng nước brom chỉ có etilen tác dụng, ta có phương trình hóa học:



$$CH_2{=}CH_2 + Br_2 \rightarrow CH_2Br{-}CH_2Br$$

22,4*l*   160g

x*l*   4g

$$x = \frac{22,4 \times 4}{160} = 0,56l$$

Thể tích C_2H_4 trong hỗn hợp là 0,56 lít

$$\%C_2H_4 = \frac{0,56 \times 100\%}{2,8} = 20\%$$

$$\%CH_4 = 100\% - 20\% = 80\%$$

b) Phương trình hóa học:



$$C_2H_4 + Br_2 \rightarrow C_2H_4Br_2$$



$$C_2H_2 + 2Br_2 \rightarrow C_2H_2Br_4$$



$$C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$$



x mol   3x mol



$$C_2H_2 + 2,5O_2 \rightarrow 2CO_2 + H_2O$$



y mol   2,5y mol

Gọi x, y lần lượt là số mol C_2H_4 và C_2H_2 trong nửa phần hỗn hợp: Khi cho một phần qua dung dịch brom, khối lượng bình tăng, khối lượng này chính là khối lượng C_2H_4 và C_2H_2.

Ta có: $$\begin{cases} 28x + 26y = 0,68 \\ 3x + 2,5y = \dfrac{1,568}{22,4} = 0,07 \end{cases}$$

Giải ra ta tìm được: x = 0,015 mol và y = 0,01 mol

Vì tỉ lệ % thể tích khí bằng tỉ lệ số mol khí nên:

$$\%C_2H_4 = \frac{0,015}{0,015 + 0,01} \times 100\% = 60\%$$

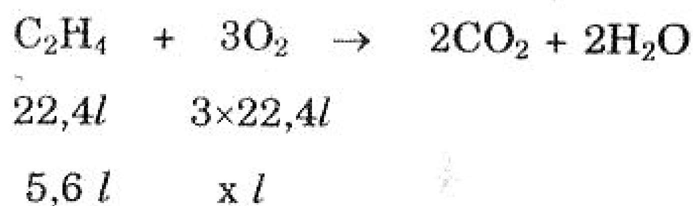
$$\%C_2H_2 = \frac{0,01}{0,015 + 0,01} \times 100\% = 40\%$$

28. a) Đốt 5,6 lít etylen. Hãy tính thể tích không khí cần dùng, biết rằng oxi chiếm 20% thể tích không khí, thể tích các khí được đo ở điều kiện tiêu chuẩn.

b) Khi cho hỗn hợp khí metan và etilen ở đktc đi qua bình đựng brom thì lượng brom tham gia phản ứng là 8g. Hỏi có bao nhiêu lít khí trên bị brom hấp thụ?

GIẢI

Phương trình phản ứng hóa học:



$$C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$$

22,4l $\quad$ 3×22,4l

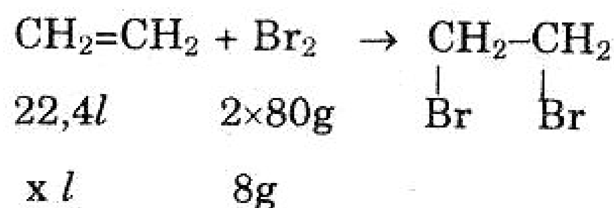
5,6 l $\quad$ x l

$$x = \frac{5,6 \times 3 \times 22,4}{22,4} = 16,8\ l$$

Thể tích không khí cần dùng:

$$\frac{16,8 \times 100}{20} = 84\ l$$

b) Khi cho hỗn hợp khí metan và etilen đi qua bình đựng brom, chỉ có etilen bị giữ lại.



$$CH_2{=}CH_2 + Br_2 \rightarrow CH_2Br{-}CH_2Br$$

22,4l $\quad$ 2×80g

x l $\quad$ 8g

$$x = \frac{8 \times 22,4}{160} = 1,12 \text{ lít.}$$



PHỤ LỤC

ĐỀ THI TỐT NGHIỆP TRUNG HỌC CƠ SỞ

Đề thi tốt nghiệp PTCS TP. Hồ Chí Minh – Năm học 93–94

A. LÍ THUYẾT

1. Nêu tính chất hóa học của kim loại. Cho ví dụ và viết phương trình phản ứng.

2. Viết phương trình phản ứng thực hiện các chuyển hóa sau:



$$S \rightarrow SO_2 \rightarrow SO_3 \rightarrow H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4$$

3. Viết công thức cấu tạo của rượu etylic (C_2H_6O) và axit axetic ($C_2H_4O_2$). Viết phương trình phản ứng este hóa giữa hai chất đó.

4. Có hai bình mất nhãn, một bình đựng etilen, một bình đựng metan. Dùng phản ứng hóa học nào có thể nhận ra mỗi bình?

B. TOÁN

1. Trung hòa dung dịch natri hiđroxit bằng dung dịch axit clohiđric.

a) Viết phương trình phản ứng

b) Nếu có 40 gam dung dịch natri hiđroxit 20% thì phải dùng hết bao nhiêu gam dung dịch axit clohiđric 25% để trung hòa.

2. Tính thể tích không khí cần dùng để đốt cháy hết 8,96 lít metan. Biết rằng oxi chiếm 20% thể tích không khí (các khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn).

Đề thi tốt nghiệp Trung học cơ sở TP.HCM năm 1997

A. PHẦN LÍ THUYẾT (7 điểm)

Học sinh chọn một trong hai đề sau:

ĐỀ 1:

Câu 1. (3 điểm)

Viết các phương trình phản ứng của rượu etylic với mỗi chất sau: Na, CH_3COOH

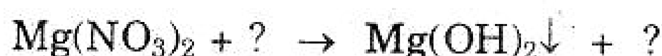
Câu 2. (3 điểm)



$H_2SO_4 + ? \rightarrow HCl + ?$



$HCl + ? \rightarrow H_2S\uparrow + ?$



$Mg(NO_3)_2 + ? \rightarrow Mg(OH)_2\downarrow + ?$

Câu 3. (1 điểm)

Bằng phương pháp hóa học, phân biệt 2 chất khí: etylen và cacbonic chứa trong hai bình mất nhãn khác nhau.

ĐỀ 2:

Câu 1. (3 điểm)

Viết các phương trình phản ứng của natri cacbonat với mỗi chất sau: axit clohiđric, canxi hiđroxit, bari clorua.

Câu 2. (3 điểm)

Viết phương trình phản ứng để biểu diễn chuỗi biến hóa sau:



$(C_6H_{10}O_5)_n \rightarrow C_6H_{12}O_6 \rightarrow CH_3-CH_2-OH \rightarrow CH_3-CH_2-ONa$

Câu 3. (1 điểm)

Bằng phương pháp hóa học, phân biệt 2 dung dịch: axit clohiđric và axit sunfuric chứa trong hai bình mất nhãn khác nhau.

B. BÀI TOÁN BẮT BUỘC (3 điểm)

Cho x gam NaOH nguyên chất tác dụng với dung dịch $Cu(NO_3)_2$ có dư, thu được 58,8 gam kết tủa $Cu(OH)_2$.

a) Viết các phương trình phản ứng.

b) Tính x.

c) Tính nồng độ phần trăm các chất có trong dung dịch thu được khi cho x gam NaOH trên vào 252 gam nước.

(Cho Na = 23; Cu = 64; O = 16; H = 1)

Đề thi tốt nghiệp PTCS TP. Hồ Chí Minh
Năm học 1998–1999

A. LÍ THUYẾT (Chọn một trong hai đề)

ĐỀ I: (7 điểm)

Câu 1.

Viết phương trình phản ứng để biểu diễn chuỗi biến hóa:



$Fe \rightarrow FeCl_3 \rightarrow Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3 \rightarrow Fe \rightarrow FeCl_2 \rightarrow Fe(NO_3)_2$

Câu 2.

Cho 3 dung dịch: NaCl, NaOH, Na_2SO_4, chứa trong 3 bình khác nhau. Bằng phương pháp hóa học hãy nhận biết chúng. Viết phương trình phản ứng để minh họa.

Câu 3.

Trình bày tính chất hóa học của axit axetic.

Đề II: (7 điểm)

Câu 1.

Viết phương trình phản ứng để biểu diễn chuỗi biến hóa sau:



$FeS_2 \rightarrow SO_2 \rightarrow SO_3 \rightarrow H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4$

Câu 2.

Trình bày tính chất hóa học của axetilen.

Câu 3.

Cho 3 dung dịch: $NaNO_3$, HCl, H_2SO_4, chứa trong 3 bình khác nhau. Bằng phương pháp hóa học hãy nhận biết chúng. Viết phương trình phản ứng để minh họa.

B. BÀI TOÁN (3 điểm)

Cho 21 gam $MgCO_3$ tác dụng với một lượng vừa đủ dung dịch HCl 2M, khí sinh ra được dẫn vào trong dung dịch nước vôi trong có dư, thu được một kết tủa.

a) Viết phương trình phản ứng xảy ra.

b) Tính thể tích dung dịch HCl đã dùng.

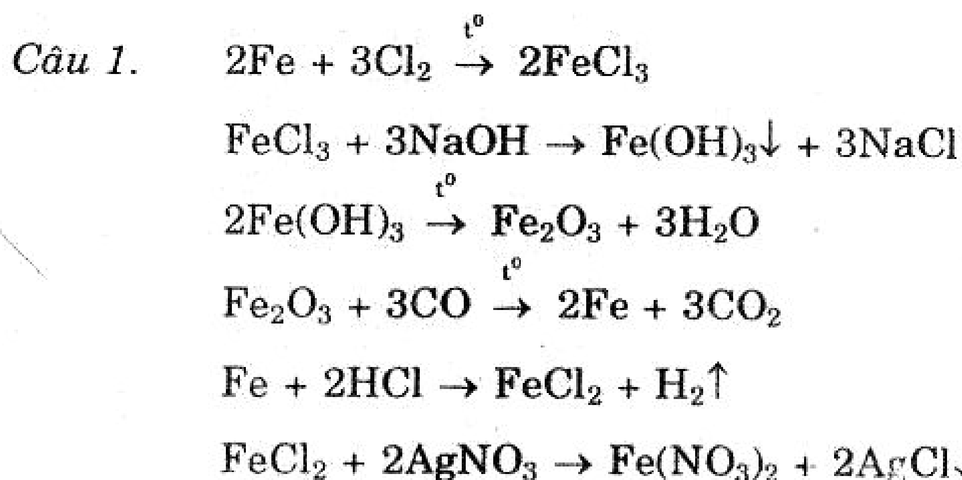
c) Tính khối lượng kết tủa tạo nên

Các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn.

HƯỚNG DẪN GIẢI

A. LÍ THUYẾT

ĐỀ I:



Câu 1. $2Fe + 3Cl_2 \xrightarrow{t^o} 2FeCl_3$

$FeCl_3 + 3NaOH \rightarrow Fe(OH)_3\downarrow + 3NaCl$

$2Fe(OH)_3 \xrightarrow{t^o} Fe_2O_3 + 3H_2O$

$Fe_2O_3 + 3CO \xrightarrow{t^o} 2Fe + 3CO_2$

$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow$

$FeCl_2 + 2AgNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_2 + 2AgCl\downarrow$

Câu 2. • Dùng quỳ tím, mẫu nào hóa xanh đó là NaOH

• Cho $BaCl_2$ vào mẫu chất của 2 dung dịch còn lại mẫu nào cho kết tủa trắng đó là Na_2SO_4, còn lại là NaCl.



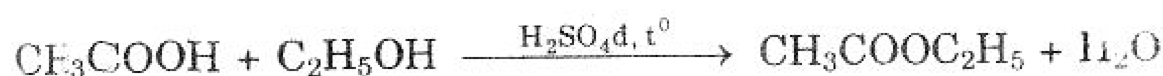
$$Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2NaCl$$

Câu 3.

a) Tính axit: – Làm đổi màu quỳ tím thành đỏ.

- Viết 1 phản ứng với bazơ hoặc oxit bazơ, kim loại, muối.

b) Tác dụng với rượu etylic



$$CH_3COOH + C_2H_5OH \xrightarrow{H_2SO_4đ,\ t^0} CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$

(Có thể viết mũi tên hai chiều, thay H_2SO_4 bằng chữ axit)

ĐỀ II:



Câu 1. $4FeS_2 + 11O_2 \xrightarrow{t^0} 2Fe_2O_3 + 8SO_2$



$$2SO_2 + O_2 \xrightarrow{xt,\ t^0} 2SO_3$$



$$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$$



$$H_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2HCl$$

Câu 2. Tính chất hóa học của axetilen



1) Phản ứng cháy: $2C_2H_2 + 5O_2 \rightarrow 4CO_2 + 2H_2O$



2) Phản ứng cộng brom: $HC\equiv CH + Br_2 \rightarrow Br–CH=CH–Br$



hoặc $HC\equiv CH + 2Br_2 \rightarrow Br_2CH–CH–Br_2$

(Có thể viết theo dạng công thức phân tử)

Câu 3. Nhận biết chất:

– Dùng quỳ tím để thử, có 2 mẫu cho quỳ tím hóa đỏ là HCl, H_2SO_4 mẫu còn lại là $NaNO_3$.

– Dùng $BaCl_2$ cho vào 2 mẫu axit, mẫu nào cho kết tủa trắng là H_2SO_4 còn lại là HCl.

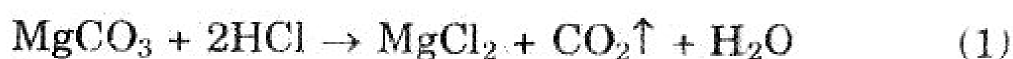


$$BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2HCl$$

(Có thể dùng $AgNO_3$ để nhận biết HCl)

B. BÀI TOÁN

1) Phương trình phản ứng



$$MgCO_3 + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + CO_2\uparrow + H_2O \quad (1)$$



$$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O \quad (2)$$

2) Tính V dung dịch HCl

$$n_{MgCO_3} = \frac{21}{84} = 0,25 \text{ (mol)}$$

(1) $\Rightarrow n_{HCl} = 0,25 \times 2 = 0,5$ (mol)

$$V = \frac{0,5}{2} = 0,25 \text{ (lít)}$$

3) Tính m kết tủa

(1) $\Rightarrow$ $n_{CO_2} = 0,25$ mol

(2) $\Rightarrow$ n_{CaCO_3} n= 0,25 mol

$m_{CaCO_3} = 100 \times 0,25 = 25$ gam.

Đề thi tốt nghiệp Trung học cơ sở TP.Hồ Chí Minh năm 1998-1999 (Đề dự bị)

A. PHẦN LÍ THUYẾT (7 điểm)

Thí sinh chọn một trong hai đề sau:

Đề I

Câu 1. (3 điểm)

Viết phương trình phản ứng để biểu diễn chuỗi biến hóa sau:



$Al \rightarrow Al_2O_3 \rightarrow AlCl_3 \rightarrow Al(OH)_3 \rightarrow Al_2O_3 \rightarrow Al_2S_3 \rightarrow Al_2(SO_4)_3$

Câu 2. (2 điểm)

Cho 3 dung dịch $NaNO_3$, Na_2SO_4, HCl chứa trong 3 bình khác nhau. Bằng phương pháp hóa học hãy nhận biết chúng.

Viết phương trình phản ứng để minh họa.

Câu 3. (2 điểm)

Trình bày tính chất hóa học của rượu etylic.

Đề II

Câu 1. (2,5 điểm)

Viết phương trình phản ứng để biểu diễn chuỗi biến hóa sau:



$Cu \rightarrow CuO \rightarrow CuSO_4 \rightarrow Cu(OH)_2 \rightarrow CuO \rightarrow Cu$

Câu 2. (2,5 điểm)

a) Cho rượu etylic và benzen chứa trong hai bình khác nhau. Bằng phương pháp hóa học hãy nhận biết chúng. Viết phương trình phản ứng để minh họa.

b) Viết phương trình phản ứng của axit axetic với C_2H_5OH, $CaCO_3$.

Câu 3. (2 điểm)

Trình bày tính chất hóa học của nhôm.

B. BÀI TOÁN BẮT BUỘC (3 điểm)

Lấy 3,2 gam sắt (III) oxit, tác dụng với một lượng khí CO dư, đun nóng đến khi kết thúc phản ứng, thu được khí CO_2 và sắt kim loại. Hòa tan toàn bộ lượng sắt tạo nên vào trong một lượng vừa đủ dung dịch HCl 2M, thu được một muối và V lít một chất khí bay ra ở điều kiện tiêu chuẩn.

1. Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

2. Tính V lít khí ở điều kiện chuẩn.

3. Tính thể tích dung dịch HCl 2M đã dùng.

Đề thi tốt nghiệp Trung học cơ sở TP. Hà Nội năm 1998-1999 (Đề chính thức)

A. PHẦN LÍ THUYẾT (7 điểm)

Thí sinh chọn một trong hai đề sau:

Đề I

Câu 1. (5 điểm)

a) Bazơ là gì?

b) Cho các bazơ NaOH và $Fe(OH)_3$, chất nào có phản ứng với axit HCl; chất nào có phản ứng với dung dịch $CuSO_4$? Hãy viết phương trình của các phản ứng xảy ra (nếu có).

Câu 2. (2 điểm)

Dẫn khí etylen lội qua dung dịch nước brom màu da cam, dung dịch sẽ bị mất màu. Benzen không làm mất màu dung dịch brom như etylen, nhưng lại tham gia phản ứng thế với brom lỏng.

Hãy viết các phương trình phản ứng của hai thí nghiệm này và ghi rõ điều kiện phản ứng kèm theo, nếu có.

Đề II

Câu 1. (4 điểm)

Hãy gọi tên và chỉ ra trong số các chất sau đây chất nào là muối, axit, bazơ kiềm, bazơ không tan, oxit axit, oxit bazơ:

H_2SO_4, P_2O_5, KOH, Na_2O, $CaCO_3$, $Mg(OH)_2$, $FeCl_3$, SO_3.

Câu 2. (3 điểm)

Viết các phương trình phản ứng xảy ra khi:

a) Cho rượu etylic tác dụng với natri.

b) Cho axit axetic tác dụng với kali hiđroxit.

c) Cho axit axetic tác dụng với canxi cacbonat.

B. BÀI TOÁN (bắt buộc) (3 điểm)

Cho hỗn hợp A gồm bột các kim loại đồng và nhôm vào cốc chứa một lượng dư dung dịch axit clohiđric. Phản ứng xong thu được 6,72 lít khí hiđro và còn lại 3,2 gam chất rắn không tan.

1. Viết phương trình phản ứng xảy ra.

2. Tính khối lượng của mỗi kim loại có trong hỗn hợp A.

3. Nếu đem hòa tan hoàn toàn cũng một lượng hỗn hợp A như trên vào axit sunfuric đặc, nóng, có thể thu được bao nhiêu lít khí SO_2. Các thể tích khí đều đo ở điều kiện tiêu chuẩn.

HƯỚNG DẪN GIẢI

A. LÍ THUYẾT

***ĐỀ I*:**

Câu 1. a) Học sinh xem sách giáo khoa

b) NaOH và $Fe(OH)_3$ đều phản ứng được với HCl



$$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$$



$$Fe(OH)_3 + 3HCl \rightarrow FeCl_3 + 3H_2O$$

Với $CuSO_4$ chỉ có NaOH phản ứng:



$$CuSO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + Cu(OH)_2$$

Câu 2. $Br_2 + C_2H_4 \rightarrow C_2H_4Br_2$



$$Br_2 \text{ (lỏng)} + C_6H_6 \xrightarrow{\text{Bột Fe}} C_6H_5\text{–}Br + HBr$$

***ĐỀ II*:**

Câu 1. H_2SO_4: axit sunfuric là axit

P_2O_5: điphotphopentaoxit hoặc anhiđrit photphoric là oxit axit.

KOH: kali hiđroxit là bazơ kiềm

Na_2O: natri oxit là oxit bazơ

$CaCO_3$: canxi cacbonat là muối

$Mg(OH)_2$: magie hiđroxit là bazơ không tan

$FeCl_3$: sắt III clorua là muối

SO_3: lưu huỳnh trioxit hoặc anhiđrit sunfuric là oxit axit

Câu 2. a) $2C_2H_5OH + Na \rightarrow 2C_2H_5ONa + H_2$

b) $CH_3COOH + KOH \rightarrow CH_3COOK + H_2O$

c) $2CH_3COOH + CaCO_3 \rightarrow (CH_3COO)_2Ca + H_2CO_3$

B. BÀI TOÁN

Khi cho hỗn hợp Cu, Al vào dung dịch HCl dư, Cu không phải ứng, chỉ có Al phản ứng vậy 3,2 gam chất rắn không tan chính là Cu.

$$n_{Cu} = \frac{3,2}{64} = 0,05\ (mol)$$



$$2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$$

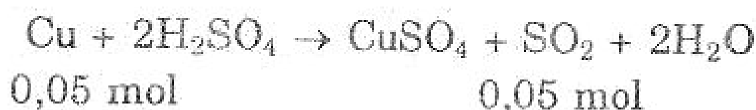
theo pt 2 mol ⟶ 3 mol

0,2 mol ⟵ $\frac{6,32}{22,4} = 0,3$ mol

m_{Cu}: 0,05 mol hay 3,2 gam

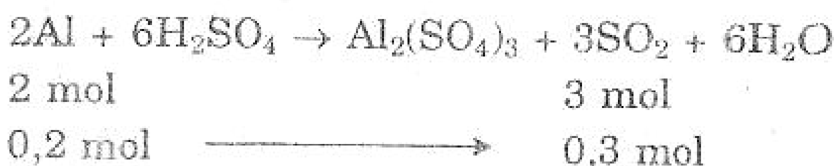
m_{Al}: 0,2 mol hay 5,4 gam

Đem hỗn hợp A hòa tan vào H_2SO_4 đặc, nóng.



$$Cu + 2H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$$

0,05 mol 0,05 mol



$$2Al + 6H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3SO_2 + 6H_2O$$

2 mol 3 mol

0,2 mol ⟶ 0,3 mol

Tổng số mol SO_2 được giải phóng 0,05 + 0,3 = 0,35 mol

$$V_{SO_2} = 0,35 \times 22,4 = 7,84 \text{ lít}$$

Đề thi tốt nghiệp Trung học cơ sở TP.Hồ Chí Minh năm 2000-2001 (Đề chính thức)

A. PHẦN LÍ THUYẾT (7 điểm)

Thí sinh chọn một trong hai đề sau:

Đề I

Câu 1. (3 điểm)

Viết và cân bằng phương trình phản ứng theo các sơ đồ sau:



$FeCl_3 + NaOH \rightarrow$



$Al + CuCl_2 \rightarrow$



$Fe + Cl_2 \rightarrow$



$Cu + H_2SO_4$ (đặc, nóng) $\rightarrow$



$CH_3{-}COOH + Ca(OH)_2 \rightarrow$



$CH_3{-}CH_2{-}OH + Na \rightarrow$

Câu 2. (2 điểm)

Trình bày tính chất hóa học của etylen (các chất hữu cơ phải biểu diễn bằng công thức cấu tạo).

Câu 3. (2 điểm)

Cho ba dung dịch H_2SO_4, HNO_3, K_2SO_4 chứa trong ba bình khác nhau. Bằng phương pháp hóa học hãy nhận biết chúng. Viết các phương trình phản ứng để minh họa.

Đề II

Câu 1. (3 điểm)

Viết cân bằng phương trình phản ứng để biểu diễn sơ đồ biến hóa sau:



$Ca \rightarrow CaO \rightarrow Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow CaCl_2 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow Ca(NO_3)_2$

Câu 2. (2 điểm)

Trình bày tính chất hóa học của nhôm

Câu 3. (2 điểm)

Bằng phương pháp hóa học, hãy phân phân biệt ba chất rượu: etylic, axit axetic, benzen. Viết phương trình phản ứng để minh họa.

B. BÀI TOÁN (bắt buộc) (3 điểm)

Cho 52,65 gam NaCl vào trong 500ml dung dịch $AgNO_3$ 20% (d = 1,19 g/ml). Sau khi phản ứng kết thúc ta thu được một kết tủa và một dung dịch.

a) Viết phương trình phản ứng xảy ra.

b) Tính khối lượng kết tủa tạo thành.

c) Tính nồng độ phần trăm của các chất trong dung dịch thu được, sau khi đã lọc bỏ kết tủa.

(Cho biết phản ứng xảy ra với hiệu suất 100%)

HƯỚNG DẪN GIẢI

A. LÍ THUYẾT

ĐỀ I:

Câu 1.



$FeCl_3 + 3NaOH \rightarrow Fe(OH)_3 + 3NaCl$



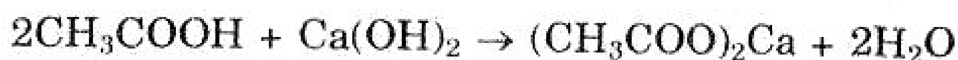
$2Al + 3CuCl_2 \rightarrow 2AlCl_3 + 3Cu$



$2Fe + 3Cl_2 \rightarrow 2FeCl_3$



$Cu + 2H_2SO_4$ đặc, nóng $\rightarrow CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$



$2CH_3COOH + Ca(OH)_2 \rightarrow (CH_3COO)_2Ca + 2H_2O$



$2CH_3CH_2OH + 2Na \rightarrow 2CH_3CH_2ONa + H_2$

Câu 2: Học sinh xem sách giáo khoa.

Câu 3: Lần lượt cho từng giọt dung dịch tác dụng với quỳ tím hai dung dịch làm quỳ tím đổi sang màu đỏ là 2 dung dịch H_2SO_4 và HNO_3. Dung dịch không làm đổi màu quỳ tím là dung dich K_2SO_4.

Để phân biệt hai dung dịch axit ta dùng dung dịch $Ba(NO_3)_2$.



$$Ba(NO_3)_2 + HNO_3 \rightarrow \text{không phản ứng}$$



$$Ba(NO_3)_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2HNO_3$$

Dung dịch nào phản ứng với $Ba(NO_3)_2$ tạo kết tủa thì dung dịch đó là H_2SO_4.

ĐỀ II:

Câu 1.



$$2Ca + O_2 \rightarrow 2CaO$$



$$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$$



$$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$$



$$CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$$



$$CaCl_2 + Na_2CO_3 \rightarrow CaCO_3\downarrow + 2NaCl$$



$$CaCO_3 + 2HNO_3 \rightarrow Ca(NO_3)_2 + H_2O + CO_2$$

Câu 2: Học sinh xem sách giáo khoa

Câu 3: Lần lượt dùng quỳ tím cho vào 3 chất, chất làm quỳ tím hóa đỏ là axit axetic còn lại rượu etylic và benzen không làm đổi màu quỳ tím. Để phân biệt rượu etylic và benzen ta dùng Na.



$$2CH_3{-}CH_2{-}OH + 2Na \rightarrow 2CH_3{-}CH_2{-}ONa + H_2\uparrow$$



$$C_6H_6 + Na \rightarrow \text{không phản ứng}$$

Chỉ có $CH_3{-}CH_2{-}OH$ phản ứng với Na cho khí H_2. Vậy còn lại là benzen.

B. BÀI TOÁN

$$m_{AgNO_3} = \frac{500 \times 1,19 \times 20}{100} = 119 \text{ gam}$$

$$n_{AgNO_3} = \frac{119}{170} = 0,7 \text{ mol}$$

$$n_{NaCl} = \frac{52,65}{58,5} = 0,9 \text{ mol}$$



	$NaCl$ +	$AgNO_3$ →	$AgCl\downarrow$ +	HNO_3
theo pt	1 mol	1 mol	1 mol	1 mol
theo đề bài	0,9	0,7	0,7	0,7
dư	0,2			

$m_{dd\ sau\ phản\ ứng} = 52,65 + (500 \times 1,19) - (143,5 \times 0,7) = 547,2$ gam

Dung dịch sau phản ứng có 2 chất tan:

$$m_{NaCl} = 0,2 \times 58,5 = 11,7 \text{ gam}$$

$$C\%_{NaCl} = \frac{11,7}{547,2} \times 100\% = 2,14\%$$

$$m_{HNO_3} = 0,7 \times 63 = 44,1 \text{ gam}$$

$$C\%_{HNO_3} = \frac{44,1}{547,2} \times 100\% = 8,06\%$$

MỤC LỤC

Chịu trách nhiệm xuất bản

Giám đốc: NGUYỄN VĂN THỎA

Tổng biên tập: NGUYỄN THIỆN GIÁP

Biên tập sửa bài:

ĐINH QUỐC THẮNG

Trình bày bìa:

NGỌC ANH

Chế bản:

CÔNG TY VĂN HÓA BẢO LONG

ÔN TẬP HÓA HỌC 9

Mã số: 01-46 ĐH 2003

In 2000 cuốn tại Xưởng in Tuần Báo Văn Nghệ. Số xuất bản: 179/120. Số trích ngang 84 KH/XB. In xong và nộp lưu chiểu tháng 4 năm 2003.